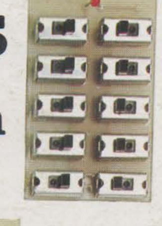
RADIO PLANS électronique Loisirs

N° 406
sept. 81

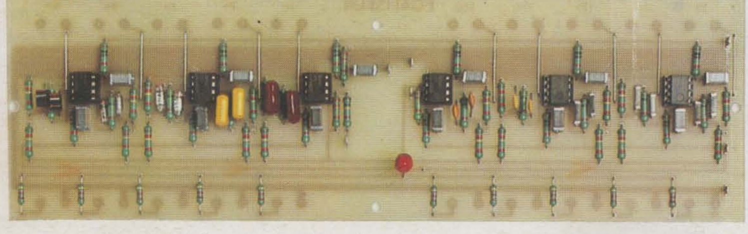
101

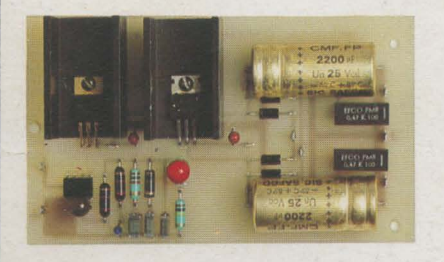
Egaliseur 10 voies

performant, avec alimentation et générateur de bruit rose...



...et un sonomètre à LED







CB-5 Ampères ▲

Trois alimentations

◀ 2 × 50 V 1 A

CB-10 Ampères ▶



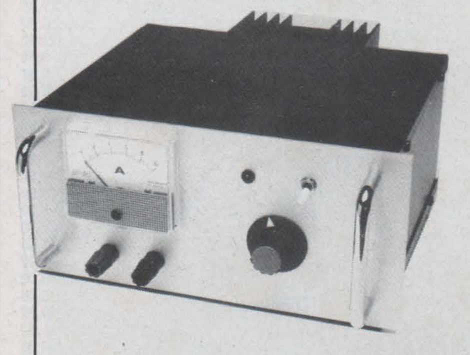


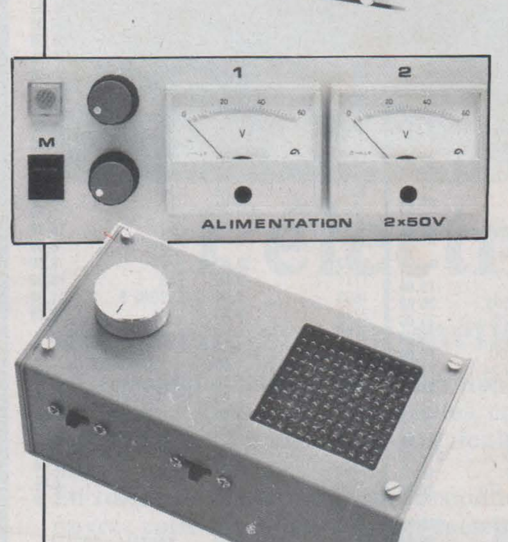
Belgique : 81 FB Suisse : 5,00 FS - Canada $ 1,75 - Espagne : 175 Pesetas - Tunisie : 1,150 Dinar - Italie : 3800 Lires -



T 2438- 406 -10,00 F

RADIO PLANS électronique Loisirs





Sommaire n° 406 - septembre 1981

Réalisations

Technique

Ont participé à ce numéro : Jacques Ceccaldi, Oleg Chenguelly, François De Dieuleveult, André Dupray, Bernard Duval, Patrick Gueulle, Philippe Hiraga, Dominique Jacovopoulos. Jean-Paul Marvanne, Jean-Paul Poincignon, René Rateau, Jean Sabourin.

Société Parisienne d'Edition
Société anonyme
au capital de 1 950 000 F
Siège social :
43, rue de Dunkerque, 75010 Paris
Direction-Rédaction-Administration-Ventes : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19 - Tél. : 200.33.05

Président-Directeur Général
Directeur de la Publication
Jean-Pierre VENTILLARD
Directeur de la Rédaction
Jean-Claude ROUSSEZ
Rédacteur en chef
Christian DUCHEMIN
Secrétaire de Rédaction
Claude DUCROS
Courrier des Lecteurs
Paulette Groza

Ce numéro a été tiré à 104000 exemplaires



Abonnements :
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris
France : 1 an **75 F** - Etranger : 1 an **115 F**

Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 1 F en timbres.

IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.

Dépôt légal 3e trimestre 1981 - Editeur 938 - Mensuel paraissant en fin de mois
Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse - Composition COMPOGRAPHIA - Imprimerie DULAC et JARDIN EVREUX

CIRCUITS INTEGRES

TAA

Réf.	Prix
500	3,50
550 B	3,50
550 C	3,50
611 A 12	17,00
611 B 12	19,00
611 CX 1	18,00
611 C 11	19,00
611 C 12	16,00
621 AX 1	21,00
621 A 11	22,00
621 A 12	19,00
661 B	25,00
790	64,00

TBA

Réf.	Prix
231	14,00
331	31,00
435 AX 5	28,00
625 AX 5	16,00
625 BX 5	16,00
625 CX 5	16,00
641 A 12	22,00
641 BX 1	23,00
641 B 11	19,00
651	21,00
790	50,00
800	16,00
810 S	22,00
810 AS	22,00
820	16,00
940 A	50,00
950	46,00
120 B	18,00

TCA

Réf.	Prix
511	26,00
600	15,00
610	15,00
830 S	16,00
900	15,00
910	15,00
940	50,00
940 E	24,00
3089	24,00

TDA

Réf.	Prix
440	25,00
470	28,00
1022	77,00
1034	29,00
1054	28,00
1151	30,00
1170	33,00
1200	24,00
1405	13,00
1410	24,00
1412	13,00
1415	13,00
1420	24,00
1510	78,00
2002 H	25,00
2002 V	25,00
2010 BC 2	34,00
2020 AC 2	37,00
2020 AD 2	37,00
2030 V	30,00
3310 V	25,00

CIRCUITS INTEGRES C MOS

- **4000.** 01-02-07-11-12-23-25-69-71-73-75-81-82 3,50
- **4009.** 10-16-19-48-70 4,70
- **4049.** 50 4,80
- **4027.** 30 5,00
- **4024.** 7,00
- **4093 - 4099** 22,00
- **4014.** 15-17-18-21-22-44-51-52-53-18-20-28 9,00
- **4008.** 20-29-40-46-47-60-66 11,50
- **4035** 13,00
- **4034** 46,00
- **4006 - 4041** 16,00
- **40106** 11,00

CIRCUITS INTEGRES TTL

- **7400.** 01-02-03-50-60 3,00
- **7404.** 05-30-32-40-74121 3,50
- **7408.** 09-10-11-16-17-72-73-74-76-51-53-54-20-86 4,00
- **7406.** 07-13-37-38-70-95 5,00
- **7442.** 75-92-93 7,00
- **7496.** 107-123-90 9,00
- **7491** 10,00
- **7483.** 85 11,00
- **7441.** 46-47-48-175-196 12,00
- **7445.** 192-193 14,00
- **7418.** 185 21,00
- **74181** 25,00
- **7489** 30,00

74 LS

- **74LS00.** 02-03-04-06-07-08-09-10-11-12-15-21-22-30-54-55-133- 4,00
- **74LS05.** 20-26-27-28-32-33-37-38-40-73-78-109-266 4,50
- **74LS01.** 13-14-86-90-92-125-132-136-365 6,00
- **74LS42** 49-122-123-151-367 8,00
- **74LS113.** 138-139-155-158-163-174-251-257 9,00
- **74LS** 164-165-173-179 10,00
- **74LS** 93 11,00
- **74LS** 192-258-124-260 12,00
- **74LS** 47-193 13,00
- **74LS** 194-196-393 14,00
- **74LS.** 295 16,00
- **74LS.** 156 17,00
- **74LS.** 145. 191 22,00
- **74LS.** 243 35,00
- **74LS.** 241-374 27,00
- **74LS.** 244 44,00

Digitast 14,00
Digitast avec Led 20,00

TRIACS

Réf.	Prix
6 amp./400 V	6,00
8 amp./400 V	9,00
12 amp./400 V	12,00
16 amp./400 V	14,00
Diac 32 V	1,60

Diodes Led 3 ou 5 mm

Couleur	Prix
Rouge	2,10
Verte	3,00
Jaune	3,40

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR UN CATALOGUE « KITS »

La plus complète documentation française (300 pages)

NOM : ....

....

ADRESSE : ....

....

....

ENVOI : Franco **24** F en T.P.
Au magasin 15 F

KITS COMPLETS DES MONTAGES R. PLANS LIVRES AVEC CI

Réf.	Désignation	Prix
EL 401 A	Poule électronique	90 F
EL 401 B	Tablette de mixage (Adaptateur) sans coffrz	80 F
EL 401 C	Tablette de mixage (Adaptateur) sans coffret	80 F
EL 401 D	Booster 2 x 20 watts (avec coffret)	340 F
EL 401 E	Transmetteur téléphonique d'alarmes	250 F
EL 401 F	Antivol auto	85 F
EL 401 J	Jeu de boules	170 F
EL 402 A	Micro-émetteur HF	240 F
EL 402 B	Micro HF, Hi-Fi	78 F
EL 402 D	Antivol platif centrale	250 F
EL 402 E	Platine alarme	230 F
EL 402 F	Platine chargeur (sans accu)	130 F
EL 402 H	Amplificateur 2 x 30 W 2 voies (sans coffret)	540 F
EL 402 J	Alarme antivol bateau	320 F
EL 402 K	Micro ampli pour instruments	150 F
EL 402 L	Aliment. sect. protégée	180 F
	Timer à usomètre	100 F
EL 403 A-403 B	The musical box	300 F
EL 403 C-403 D	Ampli turbo 2 x 25 W complet avec châssis	1 800 F
	Sonomètre	120 F
EL 404 A	(poussin)	120 F
EL 404 B	(automobile)	120 F
EL 404 C	(train)	120 F
	Thermostat électronique	220 F
	Capacimètre	520 F
	Réglage température des fers à souder	250 F
	Répondeur téléphonique	170 F
EL 405 A	Circuit détection	100 F
EL 405 B	Générateur SOS	270 F
EL 405 C	Préampli antenne CB	45 F
	Bruiteur de science fiction	130 F
	Module tir, moteur métron.	130 F
	Serinette	130 F
	Générateur de fonction	545 F
	Feux de bois électron. + 6 spots	310 F

C.I. SPECIAUX POUR MONTAGES «RP»

Réf.	Prix	Réf.	Prix	Réf.	Prix	Réf.	Prix
7038	45,00	1413	10,00	TDA 3000	30,00	S180	250,00
7205	165,00	1416	14,00	TDA 221 B	6.00	120FSE	65,00
7209	45,00	3401	6,00	TDA 2003	20,00	BDV64B	25,00
7217	150,00	76477	44,00	BDX 87C, 88C	22,00	BDV65B	23,00
7555	13,00	µA 758	29,00	BDX 64-65	22,00	3N204	19,00
8038	65,00	µA 796	10,00	S 89	180,00	HEF 4750-4751	200,00
8063	67,00	SAB 3209	65,00	BF 905	16,00	TSM1000	100,00
SAB0600	40,00	SAB 3209	65,00				

CIRCUITS INTEGRES DIVERS

CA
3045 .... 48,00 · 3060 .... 24,00 · 3084 .... 28,00 · 3089 .... 25,00 · 3130 .... 17,00 · 3161 .... 18,00 · 3189 .... 56,00 · 3080-LM 305 .... 9,00 · 3086 .... 8,00 · 3094-14017-14029 .... 18,00 · 3140-XR 2203 .... 20,00 · 3162 60,00

E
420 30,00

L
120 .... 27,00 · 123 .... 14,00 · 129 .... 13,00 · 146 .... 17,00 · 200 18,00

LF
351 .... 4,50 · 357 Dil.-LM 1303 .... 14,00 · 356 .... 14,00 · 357 B, rond 19,00

LM
193 A .... 42,00 · 301 .... 4,50 · 307-393 .... 7,60 · 308 10,00

LM
309 K .... 25,00 · 311 .... 8,70 · 317 K-LM 394 .... 42,00 · 322 .... 44,00 · 323 .... 78,00 · 324 .... 10,60 · 336 .... 24,00 · 349 .... 17,00 · 358 .... 9,40 · 377 .... 32,00 · 378 .... 28,00 · 308 8 p. .... 16,00 · 380 14 p. S041 .... 15,00 · 381 .... 24,00 · 382 .... 14,00 · 387-LM 339 .... 19,00 · 391 N 60 - LM 310 · LM 2907 .... 22,00 · 391 N 80 .... 26,00 · 389 .... 25,00 · 555 .... 5,20 · 556-LM 386 .... 10,00 · 564 .... 14,00 · 567 .... 18,00 · 379 .... 66,00 · 383 .... 28,00 · 387 .... 19,00 · 723 .... 6,60 · 741 .... 3,50 · 747 .... 14,00 · 748 8,00

LM
566-79 G .... 22,00 · 1458 .... 9,00 · 1800-78 G .... 26,00 · 3900-LM 1496 .... 12,00 · 3905-2309 .... 19,00 · 3909 .... 9,00 · 3915 .... 33,00 · 13600 .... 26,00 · LM 383T 24,00

AM
2833 68,00

MM
252 .... 80,00 · 253 .... 100,00 · 2112 .... 39,00 · 5556 .... 95,00 · 6502 .... 105,00 · 6532 .... 175,00 · 5318 .... 84,00 · 1403 .... 35,00 · 1458 .... 9,00 · 1468 .... 40,00 · 1488 .... 10,00 · 1489 .... 10,00 · 1496 .... 12,00 · 1303 .... 14,00 · 1309 .... 35,00 · 1310 .... 15,00 · 1709 .... 6,00 · 1710 .... 11,00 · 1733 16,00

MM
1748 .... 6,00 · 14046 .... 28,00 · 14082 .... 3,60 · 14433 .... 120,00 · 14503 .... 8,80 · 14510 .... 9,00 · 14511 .... 16,00 · 14514 .... 62,00 · 14518 .... 14,00 · 14520 .... 13,00 · 14528 .... 30.00 · 14543 .... 19,00 · 14553 .... 42,00 · 14566 .... 18,00 · 45175 10,00

SAD
1054 .... 44,00 · 1024 .... 200,00 · 5680 167,00

SAS
660 .... 27,00 · 670 27,00

TL
084 .... 19,00 · µA 726 98,00

XR
4136 15,00

UAA
170 .... 23,00 · 180 23,00

CR
200 .... 36,00 · 390 .... 27,00 · 1508 L8 133,00

74C
922 .... 42,00 · 923 .... 80,00 · 925 .... 60,00 · 926 .... 86,00 · 928 72,00

80 C
97 .... 9,80 · 98 .... 10,00 · 81LS95 .... 25,00 · 82S23 .... 36,00 · 75492 .... 19,00 · LM10C .... 70,00 · PBW 34 .... 25,00 · M 85 10 K 85,00

XR
2206 .... 48,00 · 2207 .... 40,00 · 8216 .... 319,00 · 3401 .... 16,00 · TDA 470 28,00

AY
1/0212 .... 115,00 · 1/1320 99,00

SAJ
180/25002 .... 22,00 · 110/SAA 1004 .... 22.00 · S 566 B .... 38,00 · 74S124 .... 65.00

CLAVECIN ORGUE PIANO 5 OCTAVES «MF 50»



COMPLET, EN KIT : 3 300 F

MODULES SEPARES

- Ensemble oscillateur/diviseur. Alimentation 1 A .... 980 F
- Clavier 5 octaves, 2 contacts, avec 61 plaquettes percuss., piano .... 1 800 F
- Boîte de timbres piano avec clés .... 250 F
- Valise gainée .... 560 F

ORGUE SEUL - 5 OCTAVES

- En valise, avec **oscillateur** .... 2 800 F
- Boîte de timbres supplémentaire avec 11 clés pour orgue .... 310 F

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	Contacts 1	Contacts 2	Contacts 3
1 oct.	145 F	290 F	330 F	370 F
2 oct.	225 F	340 F	390 F	440 F
3 oct.	290 F	470 F	580 F	690 F
4 oct.	380 F	600 F	740 F	880 F
5 oct.	490 F	780 F	940 F	1 100 F
7 1/2 oct.	890 F	1 350 F	1 600 F	

MODULES

- Vibrato ... 90 F • Repeat .... 100 F
- Percussion .... 150 F
- Sustain avec clés .... 480 F

PEDALIERS

- 1 octave .... 535 F
- 1 1/2 octave .... 670 F
- Tirette d'harmonie .... 8 F
- Clé double inverseur .... 9 F

MAGNETIC-FRANCE

11, pl. de la Nation, 75011 Paris
ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h
Tél. : 379.39.88

CARTE BLEUE

CREDIT
Nous consulter

Métro : NATION R.E.R.
Sortie : Taillebourg
FERMÉ LE LUNDI

EXPEDITIONS : 20 % à la commande, le solde contre remboursement

PRIX AU 1-09 DONNÉS SOUS RÉSERVE

DEPOSITAIRE :
Motorola, RCA, Siemens, RTC-Texas Exar, Fairchild, GE, Hewlet-Packard, IR Intersil, ITT, Mostek, National, S.G.S., Siliconix. **Tous** les transistors et C.I. des réalisations parues dans Radio Plans et Electronique Pratique

• DIODES •

Commutation
BA 243 .... 1,50 · BA 244 .... 1,60 · BAX 13 .... 0,60 · BAX 16 1,40

Détection GE
AA 143 1,60

Protection
BAX 12 1,40

Redressement rapide :
BA
157 .. 2,00 · BA 158 .. 2,20 · 159 .. 2,50

1 ampère :
BY 133 2,20

IN
4061 à 4007 .... 1,40 · 4385 .. 3,20

3 ampères
BY
251 .. 2,20 · 255 .. 2,60 · 253 .. 2,20

Signal
1 N 914 A .... 0,75 · 1 N 4148 0,70

Varicap
BB 105 .... 6,00 · BB 142 5,20

Zener 400 mW
de 0,8 V à 51 V 1,70

Zener 1,35 W
de 3,6 V à 1,00 V 2,00

Zener 1,1 W. Hte tens.
ZY
110 .. 3,40 · 160 .. 3,40 · 120 .. 3,40 · 180 .. 3,40 · 130 .. 3,40 · 200 .. 3,40 · 150 .. 3,40

TRANSISTORS

BC
107 .... 1,80 · 108 .... 1,80 · 109 1,80

2N

Réf.	Prix
1613	3,00
1711	3,50
1893	3,50
2218	3,00
2219	3,00
2222	3,00
2904	3,00
2905	6,00
2906	3,00
2907	3,00
3055	8,00
3819	6,00
2646	9,00
2369	3,50
2926	3,50
3053	4,50
3054	7,00
3390	4,00
4037-5400-5401	5,00
5629	66,00
6029	74,00
6031	99,00
6051	45,00
6052	52,00
6059	47,00
6631	98,00

SEMI-CONDUCTEURS

BD

Réf.	Prix
115*	11,00
131*	10,50
132*	13,00
135*	4,00
136*	4,50
137*	5,00
138*	5,00
139*	6,00
140*	6,30
202*	11,00
203*	11,00
204*	12,00
226	7,00
230*	8,80
231*	8,50
232*	12,00
233*	7,00
234*	7,00
235*	7,00
236*	7,50
237*	8,00
238*	8,00
239	6,50
240	6,50
241	8,00
242	8,00
243	8,00
244	8,00
262/678	10,00
263/681	11,00
266/646	14,00
266 A/648	14,00
266 B/650*	16,00
267 A/647	13,50
267/649*	15,00
433*	8,00
434*	9,00
435*	9,00
436*	9,00
437*	9,00
438*	10,00
651	14,50
652*	16,00
677*	8,50
679*	9,50
680*	10,50
682/262 B	11,50
684*	12,00

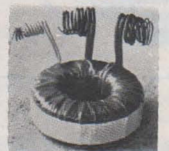
SUPPORTS C.I.

Broches	Prix
8 broches	1,70
14 broches	2,10
16 broches	2,30
20 broches	3,00
22 broches	3,00
24 broches	3,40
28 broches	4,50
40 broches	7,00

TANTALE «GOUTTE» 1er CHOIX
De 0,1 à 47 µF
Toutes tensions de 2 à 12 F

Régul. posi et néga. réglable de 1,2 à 37 V
0,5 A 11,00
1,5 A 16,00

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF REGION PARISIENNE



TRANSFO TORIQUES

« METALIMPHY »
Qualité professionnelle
Primaire : 2 x 110 V

Modèle	Secondaires	Prix
15 VA. Sec.	2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18 V	129 F
22 VA. Sec.	2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V	134 F
33 VA. Sec.	2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V	140 F
47 VA. Sec.	2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V	153 F
68 VA. Sec.	2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27 V	165 F
100 VA. Sec.	2 x 9, 2 x 12, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27, 2 x 30 V	190 F
150 VA. Sec.	2 x 12, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27, 2 x 33 V	207 F
220 VA. Sec.	2 x 12, 2 x 24, 2 x 30, 2 x 36 V	250 F
330 VA. Sec.	2 x 24, 2 x 33, 2 x 43 V	303 F
470 VA. Sec.	2 x 36, 2 x 43 V	366 F
680 VA. Sec.	2 x 43, 2 x 51 V	480 F

RP 09-81

à TOULOUSE

TRANSISTORS

AC 125	2,50	BC 556	1,10
AC 126	2,50	BC 557 a	0,80
AC 127	2,50	BC 558 ab	0,75
AC 128	2,50	BC 559 ab	0,90
AC 132	2,50	BD 135	2,20
AC 187	2,50	BD 136	2,40
AC 187/01	3,00	BD 137	2,40
AC 188	2,50	BD 138	2,70
AC 188/01	3,00	BD 139	3,00
AC 187/188/01	6,00	BD 140	3,00
AD 149	8,00	BF 115	2,80
AD 161	5,00	BF 167 ou 173	2,50
AD 162	5,00	BF 177 ou 178	2,60
AD 161/162	9,00	BF 194	1,00
AF 121	4,80	BF 195	1,00
AF 124	3,00	BF 196	1,30
AF 125	3,00	BF 197	1,40
AF 126	3,00	BF 198	1,30
AF 127	3,00	BF 199	1,40
ASZ 15, 16, 17	12,00	BF 200	3,00
BC 107 abc	1,70	BF 233	1,80
BC 108 abc	1,70	BF 234	1,80
BC 109 abc	1,70	BU 126/346	18,00
BC 147 ab	0,80	BU 208/108	18,00
BC 148 abc	0,75	TIP 29	2,50
BC 149	0,85	TIP 30	4,50
BC 157	0,80	TIP 31	3,50
BC 158	0,75	TIP 32	4,85
BC 159	0,95	TIP 33	6,50
BC 177 abc	1,70	TIP 34	7,65
BC 178 a	1,80	2 N 1613	1,70
BC 179 ab	2,00	2 N 1711	2,00
BC 203	1,80	2 N 1893	1,70
BC 204	1,80	2 N 2219	1,70
BC 205	1,80	2 N 2219 A	2,00
BC 206	1,80	2 N 2222	1,40
BC 207	1,80	2 N 2222 A	1,60
BC 208	1,80	2 N 2646 UJT	6,00
BC 327	1,20	2 N 2904	1,70
BC 328	1,50	2 N 2905	1,70
BC 337	1,20	2 N 2905 A	2,00
BC 338	1,20	2 N 2907	1,40
BC 407 ab	0,85	2 N 2907 A	1,60
BC 408 abc	0,85	2 N 3053	2,80
BC 409 ab	1,00	2 N 3054	6,00
BC 546 a	1,00	2 N 3055 RTC 110 W	4,00
BC 547 ab	0,85	2 N 3055 RCA 115 W	6,00
BC 548 abc	0,80	2 N 3055 Mot 115 W	6,00
BC 549 bc	0,95	2 N 3819 Fet	3,50

DIODES

BY 126 = 226	1,60	1 N 4001 à	
BY 127 = 227	1,80	1 N 4007	0,50
OA 95	0,60	1 N 4148	0,20
OA P 12	18,00	200 V 3 A sortie Fil	1,50
LDR 03	10,00	200 V 12 A à vis	3,00
ORP 60	6,00	200 V 20 A à vis	4,00
1N 914	0,30		

DIODES ZENER 1,3 W

2 V 7 à 3.9 V .... 2,00 — 4 V 7 à 68 V 1,20

75 V à 200 V 2,00

PONTS DE DIODES

1 A 200 V	2,50	5 A 200 V	6,00
3 A 200 V	5,00	10 A 200 V	10,00
4 A 200 V	4,00	25 A 200 V	15.00

LEDS ET AFFICHEURS

Photocoupleur		**Afficheurs 7,62 mm**	
TIL 111	8,00	TIL 312 An. com.	7,00
TIL 209 R. ∅ 3	0,80	TIL 313 Cath. com.	7,00
TIL 211 V. ∅ 3	1,00	TIL 327 polarisé	8,00
TIL 213 J. ∅ 3	1,10	**Afficheurs 12,7 mm**	
TIL 220 R. ∅ 5	0,80	TIL 701 anode com.	8,00
TIL 222 V. ∅ 5	1,10	TIL 702 Cath. com.	8,00
TIL 223 J. ∅ 5	1,10		

THYRISTOR

TO 5 1,5 A 400 V .... 5,00 | TO 220 7 A 600 V 7,00

TRIACS •

6 A 400 V isolés .... 5,00 | 8 A non isolés 4,00

DIAC

DA 3 32 V 1,20

T.T.L. TEXAS

7400	1,80	7451	1,80
7401	1,80	7453	1,80
7402	1,80	7454	1,80
7403	1,80	7460	1,80
7404	2,15	7470	4,00
7405	2,15	7472	2,35
7406	4,50	7473	3,60
7408	2,15	7474	3,15
7409	2,15	7475	4,60
7410	1,80	7476	3,80
7412	1,80	7483	8,10
7413	3,45	7485	11,45
7414	7,95	7486	2,70
7416	3,05	7490	4,00
7417	3,05	7491	7,20
7420	1,80	7492	4,85
7425	2,15	7493	4,85
7427	2,15	7495	5,20
7430	1,80	7496	8,35
7432	2,35	74107	4,05
7437	2,90	74121	3,45
7438	2,90	74123	7,20
7440	2,00	74141	6,85
7442	6,55	74151	6,20
7443	6,55	74154	12,50
7444	6,55	74175	6,85
7445	11,90	74190	11,05
7446	10,35	74192	10,90
7447	5,00	74193	11,05
7448	11,90	74194	7,95
7450	1,80	74195	6,20

S.G.S.

TAA 550	2,00	TAA 661 B	9,00
TAA 611 A12	9,00	TBA 641 B 11	9,00
TAA 611 B 12	9,00	TBA 641 BX 1	11,00
TAA 611 CX 1	10,00	TBA 810	8,00
TAA 621 AX1	13,00		



CIR. INTE. C Mos

4000	2,50	4024	7,00
4001	2,50	4025	2,50
4002	2,50	4027	4,50
4007	2,50	4033	13,80
4011	2,50	4047	7,00
4013	3,50	4049	3,50
4016	3,80	4050	3,50
4017	7,50	4072	2,50
4020	8,80	4511	11,00
4021	7,50	4518	7,80
4023	2,50	4528	13,50

SUPPORTS

A souder				A Wrapper			
8	14	16	24	8	14	16	24
0,80	1,00	1,00	1,70	2,50	4,50	5,00	7,50

+ Support de Transistors +

T 05 pour CI 2,00

RÉGULATEURS DE TENSION

Positif 1,5 A		Négatif 1,5 A	
5-8-12-15-18-24 V	7,00	5-8-15-18-24 V	7,00

RADIATEURS

Pour T05 à ailette	1,00	**carré 80 x 80 - 30 W**	9,00
Pour T0 220 (triac)	3,00	Grosse puissance 115 x 38	
Pour T03 à ailette - percés :		37 W 1 x T03	10,00
carré 46 x 46 - 15 W	5,00	Pour 1 TO 3, 115 × 55,	
carré 65 x 65 - 24 W	7,00	45 W	15,00 F

OUTILLAGES

FERS A SOUDER

FABRICATION FRANÇAISE 220 volts
Livrés avec panne, et cordon

30 W, 220 V	32,00	panne 30 W	4,50
40 W, 220 V	34,00	Panne 40 W	5,00
60 W, 220 V	36.00	panne 60 W	5,00

Pistolet à dessouder 220 V 155,00

POMPES A DESSOUDER

Mini L : 18 cm,
Tout métal + 1 embout gratuit 65.00
Maxi-Mini. L = 22 mm + double piston 75,00
Maxi-Super. L = 37 mm 97,00
Embout Teflon 12,00

SOUDURE 60 % 10/10

Bobine de 250 g 35,00
Bobine de 500 g 65,00

PRODUITS KF

Bombe pour Nettoyer les Contacts

Type Mini	18,00	Spécial THT	23,00
Type Standard	25,00	Givrant	18,00
Nettoy. magnét.	20,00	Tresse à dessouder	11,00

Graisse silicone, le tube 35,00

PERCEUSES

- Mini perceuse miniature 12 V, livrée avec support + 2 mandrins + 1 foret 85,00
- Mini perceuse tension d'alimentation 9-14 V livrée en coffret avec 3 mandrins + 9 outils + 1 coupleur piles
  L'ensemble 110,00
  Le support 45,00

• Modèle de précision miniature •
Type P 5

Vitesse max. 16 500 tr/mn. Tension 12 à 18 V. Puiss. maxi 80 W.
La perceuse .... 160,00 Le support 150,00
Le transformateur-variateur 140.00

• FORETS •

Spécial Epoxy ∅ 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1, 1,1, 1,2, 1,3 mm
La pièce 2,60

BOITES DE CONNEXION

NET DE REMISE
BB 051 M DEC

Pour montage sans soudure, résistances, condensateurs, transistors, diodes, etc.

Modèle 840 contacts, pas de 2.54
Montée 165.00 F En Kit 140.00 F

EXCEPTIONNEL - NET DE REMISE

- TEXAS TO 5 PNP 40 V 1 A — les 30 10,00
- MOTOROLA TO 92 BF 233 — les 50 12,00
- TELEFUNKEN BC 238 — les 50 12,00
- ITT Fet EC 900 TO 18. Métal Canal N — les 10 10,00
- ITT AEY 19 Métal TO 18. Germanium UHF Diode Tunnel — les 50 10,00
- SESCO BB 209 Varicap — les 50 10,00
- SIEMENS BB 105 — les 50 10,00
- Transistors Germanium Métal différents numéros, tous référencés — la pochette de 70 en 10 types 10,00
- SPRAGUE GHCO TO 92 NPN 30 V. Genre BC 107 — les 50 10,00
- SPRAGUE CS 704. Genre BC 408 — les 40 10,00
- SPRAGUE TP 108 = BC 108 — les 40 10,00
- SPRAGUE BC 183 — les 40 10,00

- **VOYANTS** 220 V à fils 3 couleurs. Les 6 voyants 12,00
- **Pots blindés** Genre F.I. 12 × 12 h 15 mn. Mandrin 5 mm, noyau réglable, embase 4 picots. Les 5 pièces 5,00
- **Self de chocs** sur mandrin ferrite, percé au centre, plusieurs modèles. La pochette de 20 4,00
- **Poussoir miniature** : picots 2,54 mm, contact poussé, 10 × 10 mm, couleur noire. Les 10 pièces 10,00

COMPTOIR du LANGUEDOC s.a.
COMPOSANTS ELECTRONIQUES
26 à 30, rue du Languedoc
31000 TOULOUSE
☎ (61) 52.06.21

COFFRETS TEKO

SERIE ACIER		**SERIE PLASTIQUE RECTANGULAIRE**	
Capot laqué four L x h x l		P1 = 80 x 50 x 30	10,00
BC1 = 60 x 118 x 89	30,00	P2 = 105x 65 x 40	15,00
BC2 = 124 x 118 x 89	40,00	P3 = 155 x 90 x 50	24,00
BC3 = 164 x 118 x 89	49,00	P4 = 210 x 125 x 70	35,00
BC4 = 222 x 118 x 89	60,00	**SERIE PLASTIQUE**	
CH1 = 60 x 118 x 49	25,00	**PUPITRE gris** L x P x H x h	
CH2 = 124 x 118 x 49	31,00	362 = 160x 95x60x40	24,00
CH3 = 164 x 118 x 49	40,00	363 = 215x130x75x45	42,00
CH4 = 222 x 118 x 49	48,00	364 = 320x170x85x50	75,00
SERIE ALUMINIUM		Coffrets affichage digitaux	
Capot laqué noir mat		façade plexi orange	
331 = 53 x 100 x 60	29,00	D 12 = 120 x 90 x 50	20,00
332 = 102 x 100 x 60	40,00	D 13 = 150 x 135 x55	24,00
333 = 153 x 100 x 60	50,00	D 14 = 180 x 155 x 58	34,00
334 = 202 x 100 x 60	60,00		
335 = 237 x 100 x 60	70,00		

SERIE ALU

1 a - 1 b	10,00	3 a - 3 b	12,00
2 a - 2 b	11.00	4 a - 4 b	14,00

Coffrets MMP

Série incassable, rainuré, livré avec visserie.

Réf. 110 - 115 × 70 × 60 mm	14,00
115 - 117 × 140 × 64 mm	18,00
116 - 117 × 140 × 84 mm	30,00
220 - 220 × 140 × 64 mm	22,00
221 - 220 × 140 × 84 mm	38,00
222 - 220 × 140 × 114 mm	44,00

CONDENSATEURS

CERAMIQUES

Type disque ou plaquette de 1 pF à 10 NF 0,30

MYLAR SIC SAFCO
Moule sorties Radiales

	250 V	400 V
1 NF		0,45
2,2 NF		0,45
3,3 NF		0,45
4,7 NF		0,45
5,6 NF		0,50
6,8 NF		0,50
8,2 NF		0,50
10 NF	0,45	0,50
15 NF	0,45	
22 NF	0,45	0,55
33 NF	0,50	
47 NF	0,50	0,75
56 NF	0,65	
68 NF	0,65	
0,1 MF	0,65	0,90
0,15 MF	0,80	
0,22 MF	0,90	1,40
0,33 MF	1,20	2,00
0,47 MF	1,40	2,40
0,68 MF	2,20	
1 MF	1,50	4,10
2,2 MF	4,10	

4,7 MF, 100 V 5,00
10 MF, 63 V 8,00

Série 1000 V service

10 NF	1,80	22 NF	2,00
47 NF	2,50	0,1 MF	3,60
0,22 MF	7,00	0,47 MF	8,50
0,75 MF	8,50	1 MF	12,50

Styroflex

de 22 pF à 10 NF 0,50

Chimiques MICRO-SIC

	25 V	40 V	63 V
1 MF			0,60
2,2 MF			0,60
4,7 MF			0,60
10 MF		0,60	0,65
22 MF	0,60	0,60	0,70
47 MF	0,65	0,70	0,90
100 MF	0,90	1,00	1,80
220 MF	1,10	1,30	2,80
470 MF	1,60	2,80	4,40
1000 MF	3,50	4,40	7,00
2200 MF	5,60	7,30	10,90
4700 MF	9,00	12,90	19,70

1000 MF 80/100 V 9,40
2200 MF, 80/100 V 17,00

Série hte-tension axiaux :

15 MF, 500 V	5,30
33 MF, 500 V	7,60
47 MF, 350 V	5,60
47 MF, 500 V	9,10
100 MF, 350 V	9,40

TANTALE GOUTTE

	6,3 V	16 V	25 V
0,47 MF	—	—	1,00
1 MF	—	—	1,00
1,5 MF	—	—	1,10
2,2 MF	—	1,00	1,20
3,3 MF	—	—	1,30
4,7 MF	1,00	1,20	1,50
10 MF	1,00	1,60	2,30
22 MF	1,50	2,50	—

Cond. Ajustables

3 PF	1,00	6 PF	1,50
12 PF	1,20	20 PF	2,20
40 PF	1,50	60 PF	2,70

Chimiques non Polarisé 30 V

1 MF	1,20	2,2 MF	1,40
4,7 MF	1,30	10 MF	1,30
22 MF	1,20	47 MF	2,00

FICHES ET PRISES

Socle HP	0,80	Prol. femelle 2,5	1,00
Socle DIN 3 broch.	1,20	Prol. femelle 3,5	1,00
Socle DIN 4 broch.	1,30	Prol. femelle 6,35	1,50
Socle DIN 5 broch.	1,30	Prol. femelle stér.	2,00
Socle DIN 6 broch.	1,40	Socle 2,5 mm	1,00
Socle DIN 7 broch.	1,50	Socle 3,5 mm	1,00
Socle DIN 8 broch.	1,70	Socle 6,35 mono	1,50
Mâle HP	1,00	Socle 6,35 stéréo	2,00
Mâle 3 broches	1,80	Fiche RCA mâle	
Mâle 4 broches	1,90	rouge ou noire	1,00
Mâle 5 broches	2,00	Douille 4 mm isolée	
Mâle 6 broches	2,50	6 couleurs	0,80
Mâle 7 broches	2,40	Fiche mâle 4 mm, à vis	
Mâle 8 broches	2,80	6 couleurs	1,50
Femelle HP	1,00	Fiche mâle FM	2,00
Femelle 3 broches	1,90	Fiche mâle AM	2,00
Femelle 4 broches	2,20	Fiche télé	1,50
Femelle 5 broches	2,00	Douille 15 A isolée	
Femelle 6 broches	2,50	rouge ou noire	3,00
Femelle 7 broches	2,50	Douille 25 A isolée	
Femelle 8 broches	2,80	rouge ou noire	5,00
Pince croco, à vis	0,80	Pointe de touche	
Pince croco isolée	1,00	rouge ou noire	5,00
Jack mâle 2,5 mm	1,00	Grip fil rouge ou	
Jack mâle 3,5 mm	1,00	noir	13,00
Jack mâle 6,35 mono	1,50	Grip fil miniature	9,00
Jack mâle 6,35 sté	2,00		
Prise HP rouge et noire les 2	3,00	PL 259 avec réducteur	8,00
Prise secteur mâle	1,80	Socle pour PL 269	12,00
Triplite	3,00	Prise secteur fem.	1,80
		Socle secteur mâle	4,00

FILS ET CABLES

Rigide 5/10, les 25 m	5,50
Rigide 6/10, les 25 m	7,00
Rigide 7/10, les 25 m	9,20
Rigide 8/10, les 25 m	11,80
Souple 0,2mm² 25m	6,90
Souple 0,4 mm² 25 m	10,70
Souple 0,6 mm² 25 m	16,60

FIL TORSADE SOUPLE

2 cond. 0,2 mm² le m	0,60
3 cond. 0,2 mm² le m	0,90
4 cond. 0,2 mm² le m	1,20
5 cond. 0,2 mm² le m	1,50
6 cond. 0,2 mm² le m	1,80

FILS BLINDES

1 cond. 0,2 mm² le m	1,35
1 cond. 0,4 mm² le m	2,10
2 cond. 0,2 mm² le m	2,30
3 cond. 0,2 mm² le m	3,50
4 cond. 0,2 mm² le m	4,25

Fil en nappe 11 cond. plusieurs coul. le m 7,00
Extra souple pour mesure rouge ou noir le m 3,00
Ruban 300 Ω, le m 1,15

RESISTANCES

1/4 W 5% 1 Ω à 10 Ω	0,20	**Bobinées**	
10 Ω à 2,2 MΩ	0,10	3 W, 0,1 à 3,3 kΩ	2,00
1/2 W 5 % 1 Ω à 10 Ω	0,25	5 W, 1 Ω à 8,2 kΩ	3,00
10 Ω à 10 MΩ	0,15	10 W, 1 Ω à 18 kΩ	4,00
1 W 10 Ω à 10 MΩ	0,40		
2 W 10 Ω à 10 MΩ	0,70		

POTENTIOMETRES

Ajustables, par 2,54 mm, pour C imprimé verticaux et horizontaux
valeur de 100 Ω à 2,2 MΩ 1,00
Type simple rotatif axe 6 mm
Modèle linéaire de 100 Ω à 1 MΩ 2,50
Modèle log de 4,7 kΩ à 1 MΩ 3,50
Type double 1 seul axe
linéaire 2 x 4,7 K à 2 x 1 MΩ 8,50
log 2 x 4,7 K à 2 x 1 MΩ 9,50
Type à glissière pour CI déplacement du curseur 60 mm
Mono linéaire de 4,7 K à 1 MΩ 8,00
Mono log de 4,7 K à 1 MΩ 9,00
Stéréo linéaire de 4,7 K à 1 MΩ 10,50
Stéréo log de 4,7 K à 1 MΩ 12,50
Potentiomètre avec inter, axe 6 mm
log valeur de 4,7 kΩ à 1 MΩ 4,00
Potentiomètre 10 trs Beckmann, pas 2,54 mm
valeur 100 Ω à 1 MΩ, la pièce 6,50

BOUTONS

Alu massif serrage vis ∅ 20 et 25 mm	5,00	Calotte alu ∅ 10, **15, 22, 27 mm**	3,50

Bouton pour potentiomètre à glissière 1,50

FUSIBLES EN VERRE

Verre 5 x 20 rapide	0,70	Support panneau pour fusible 5 x 20	2,80
Verre 5 x 20 lent	1,00	Support panneau pour fusible 6,3 x 32	4,50
Verre 6,3 x 32 rapide	1,30	Distributeur tension 110/220 V	2,50
Verre 6,3 x 32 lent			
Support pour circuit imprimé 5 x 20	1,20		

INTERS A LEVIER

∅ perçage : 12 mm		Miniature 3 A 250 V	
3 A 250 V		∅ perçage 6,35 mm	
Inter simple	2,40	Invers. unipol.	6,00
Invers. simple	2,80	Invers. bipol.	8,00
Invers. double	3,50	Invers. tripol.	18,00
6 A 250 V		Inv. tétrapol.	19,00
Inter simple	3,60	Poussoir miniature	
Invers. simple	4,80	Contact poussé	6,00
Invers. double	8,00	Contact repos	6,00

Inverseur à poussoir professionnel la pièce 4,00

COMMUTATEURS

Rotatifs

4 circ., 3 pos.	8,00	2 circ., 6 pos.	8,00
3 circ., 4 pos.	8,00	1 circ., 12 pos.	8,00

VOYANTS

Rouge, vert, bleu, ou orange, av. ampoule, rond, ou carré perçage 10,2 mm

220 V néon sur fils	8,00	12 V 0,03 A cosses	7,00
6 V 0,03 A cosses	7,00	24 V 0,03 A cosses	7,00

L'ampoule seule (en 6 V, 12 V, ou 24 V) 1,50

CONNECTEURS

Contact lyre en laiton encartable pas 3,96 mm

6 contacts	2,20
10 contacts	2,80
15 contacts	3,50
18 contacts	4,70

Enfichabl. pas 5,08 mm vendu mâle + femelle

5 contacts	2,20
7 contacts	2,50
9 contacts	3,10
11 contacts	3,40

VU-METRE

Sensibilité 200 µA
Découpe rectangulaire 45 × 15 mm, les 2 .... 10 F

VISSERIE

Vis 3 x 10, le 100	5,20
Vis 3 x 15, le 100	5,70
Vis 3 x 20, le 100	6,20
Ecrous 3 mm, le 100	5,00
Vis 4 x 10, le 100	9,70
Vis 4 x 15, le 100	12,00
Ecrous 4 mm, le 100	5,50
Cosse à souder	
3 mm, le 100	1,50
4 mm, le 100	1,50
6 mm, le 100	2,50
Cosse à sertir	
simple, le 100	1,50
double, le 100	2,00
Picot pour CI, les 300 pièces	7,50
Raccord pour picot ci-dessus, les 50	5,00

HAUT-PARLEURS

En stock et en démonstration
Toute la gamme AUDAX - PHILIPS - SIARE - CELESTION
Nos Prix ? Moins chers qu'ailleurs !

A acheter sur place :
Boomer 40 watts, 8 ohms, 28 cm, très gros aimant 130,00
Médium, 50 watts, 8 ohms, 12 cm, gros aimant 50,00
Tweeter à dôme, 8 ohms, 8 cm, gros aimant 50,00

MESURE

En stock et en démonstration
HAMEG - CENTRAD - METRIX - ELC

Choix et conseils par technicien hautement qualifié.
Nos prix à dire sur place
— Centrad 819 380,00
— PDM 35 295,00

OUVERT TOUS LES JOURS
(sauf le dimanche)
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h
Le samedi de 8 h à 12 h et de 14 h à 18 h

à TOULOUSE

CIRCUITS IMPRIMES & PRODUITS

Plaque verre époxy 16/10, 35 microns
- 1 face 15 x 10 ... 4,00 F
- 1 face 15 x 20 ... 6,50 F
- 1 face 200 x 300 ... 9,00 F
- 2 faces 15 x 10 ... 5,00 F

Plaques présensibilisées positives
- Type 3 x P 200 x 300 ... 40,00 F
- Type époxy 200 x 300 ... 50,00 F

BRADY, pastilles en carte de 112
- en ∅ 1,91 mm, 2,36 mm, 2,54 mm, 3,18 mm, 3,96 mm. La carte ... 8,50 F

Rubans en rouleau de 16 mètres
- Largeur disponible : 0,79 mm, 1,1 mm, 1,27 mm, 1,57 mm. Le rouleau ... 12,50 F
- 2,03 mm, 2,54 mm. Le rouleau ... 14,00 F

Feutres
- Pour tracer les circuits (noir) ... 8,00 F
- Modèle pro. avec réservoir et valve ... 19,00 F

Etamage. Bidon pour étamage à froid ... 42,00 F

Vernis pour protéger les circuits,
- la bombe ... 13,00 F
- Photosensible positiv 20, la bombe ... 24,00 F
- Résine photosensible positiv + révélateur ... 55,00 F

Gomme abrasive pour nettoyer le circuit ... 9,50 F
Perchlorure en poudre, pour 1 litre ... 12,00 F

CASSETTES

HIFI LOW NOISE VISSEES

Emballage individuel plastique

C 60	3,30 F	C 120	6,00 F
C 90	4,00 F	De nettoyage	5,00 F
C 90. Pro	7,50 F	C 90. Cobalt	11,00 F

CHROME CR 02

C 60	8,00 F	C 90	10,00 F

COMPTOIR du LANGUEDOC s.a.
COMPOSANTS ELECTRONIQUES
26 à 30, rue du Languedoc
31000 TOULOUSE
☎ (61) 52.06.21

SUPER-AFFAIRES

- LED rouge, 3 mm ou 5 mm. Les 10 pièces ... 7,00 F
- LED verte, 3 mm. Les 10 ... 8,00 F
- DIODE 5 mm infrarouge. Les 10 ... 12,00 F
- Transistor 2 N 3055 - Semelle épaisse 100 V, 8 A
  Les 4 pièces. **20,00 F** Les 10 pièces ... 40,00 F
- Cond. Type Pro C 21
  - 1 MF 250 V, les 10 pièces ... 10,00 F
  - 1,5 MF 400 V, les 10 pièces ... 12,00 F
  - 2,2 MF 250 V, les 10 pièces ... 12,00 F
- Afficheur TEXAS DIS 1306 ou 1078
  Identique à TIL 702. Les 4 pièces ... 15,00 F
- **BOUTONS**
  Différents diamètres, calotte alu.
  La pochette de 20 ... 10,00 F
- **CONNECTEURS** plats à picots
  La pochette de 30 en 5 modèles, 7 à 22 contacts 12,00 F
- Inverseur distributeur 2 circuits
  2 A 220 V ... les 20 5,00 F
- Inverseur 2 circuits picots, commandé par bouton faisant calotte ... les 20 8,00 F
- Inverseur 1 circuit à bascule, pro, contact or, obturation résine ... les 2 pièces 8,00 F
- Inverseur à glissière 8 circuits ... les 5 pièces 5,00 F
- Inter à clef, 4 circuits, fixation sur panneau, les 5 pièces 6,00 F
- Inverseur micro contact ... les 6 pièces 10,00 F
- Inter Reed sous verre ... les 10 pièces 10,00 F

- **Condensateurs**

2,2 MF	60 V, les 20	4,00 F
6,8 MF	63 V, les 20	5,00 F
330 MF	25 V, les 20	7,00 F
400 MF	350 V, les 2	10,00 F
470 MF	16/20 V, les 20	8,00 F
1 500 MF	63 V, les 4	10,00 F
2 200 MF	50/60 V, les 4	12,00 F
3 300 MF	40 V, les 4	10,00 F
10 000 MF	25 V, les 4	12,00 F

Ajustable Professionnel 3 pF, les 30 ... 9,00 F
Ajustable Professionnel 6 pF, les 10 ... 5,00 F
Variable 120 × 280 + 2 × 12 pF pièce ... 5,00 F

- **Potentiomètres** bobinés 50 W, support stéatite, curseur métal. Matériel PRO, valeur 120 ohms, emballage individuel, la pièce ... 3,00 F
- **Haut-parleurs.** Emballage individuel
  - Importation 5 cm, 50 Ω **6,00 F** 6 cm, 25 Ω 6,00 F
  - PHILIPS 9 cm 4 Ω. la pièce ... 8,00 F
  - SIARE 10 × 14 cm, 5 Ω, la pièce ... 10,00 F
  - AUDAX 12 cm la pièce ... 9,00 F
  - AUDAX 12 × 19 cm, la pièce ... 12,00 F
  - Tweeter 9 cm, 5 Ω, la pièce ... 8,00 F
- **Commutateurs** à touches avec boutons
  - 1 touche 2 inverseurs ... 2,00 F
  - 2 touches 2 inverseurs par touche ... 3,50 F
  - 3 touches 4 inverseurs 1 inverseur ... 5,00 F
  - 8 touches 5 touches 2 inverseurs, 1 touche 4 inverseurs, 2 touches 6 inverseurs ... 9,00 F

TRANSFOS D'ALIMENTATION

Primaire 220 V				
6 V, 0,5 A	20,00 F	24 V, 0,5 A		26,00 F
6 V, 1 A	20,00 F	24 V, 1 A	x	30,00 F
6 V, 2 A	26,00 F	2 x 6 V, 0,5 A		23,00 F
9 V, 0,5 A	21,00 F	2 x 12 V, 1 A	x	30,00 F
9 V 1 A	23,00 F	2 x 15 V, 1 A	x	40,00 F
12 V, 0,5 A	23,00 F	2 x 15 V, 2 A	x	47,00 F
12 V, 1 A	26,00 F	2 x 18 V, 1 A	x	45,00 F
12 V, 2 A	30,00 F	2 x 24 V, 1 A	x	47,00 F
18 V, 0,5 A	23,00 F	2 x 12 V, 2 A	x	47,00 F
18 V, 1 A x	27,00 F	2 x 18 V, 2 A	x	60,00 F
		2 x 24 V, 2 A	x	76,00 F

Les transfos marqués d'une croix ne sont vendus que sur place. En stock : transfos toriques SUPRATOR

MESURE

APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC

Boitier transparent. Partie inférieure blanche
Fixation par clips, dimensions 55 x 44 mm

Voltmètre	Ampèremètre
15 V - 30 V - 60 V	1 A - 3 A - 6 A

Prix de l'appareil ... 38,00 F

VU-METRES INDICATEURS. Ouverture 35 x 15 mm

200 micros A - R.I. 560 Ω. Gradué de 0 à 20 ... 32,00 F
Modèle à 0 central ... 32,00 F

HORLOGE

Horloge JAEGER programmable, 220 V, permet la mise en route et l'arrêt d'un appareil sur 12 h. Coupure 220 V, 3 A.
Comprend deux cadrans :
- l'un avec horloge à aiguilles
- l'autre avec repère pour visualisation du programme

A la partie inférieure : 3 boutons :
a) Réglage pour mise à l'heure
b) Réglage du programme
c) Sélection du programme (automatique ou manuel)

Dimensions 160 × 70 × 75 ... 85,00 F

TRANSISTORS

BC 170	les 30	10,00 F	BD 234	les 10	10,00 F
BC 204	les 30	100,00 F	BD 237	les 10	10,00 F
BC 207	les 30	10,00 F	BDX 71	les 10	10,00 F
BC 213	les 40	10,00 F	BF 240	les 50	15,00 F
BC 307	les 40	10,00 F	BF 316	les 20	10,00 F
BC 308	les 40	10,00 F	BF 457	les 10	10,00 F
BC 309	les 40	10,00 F	BF 458	les 10	10,00 F
BC 321	les 30	10,00 F	2 N 1565	les 10	8,00 F
BC 327	les 30	10,00 F	2 N 1890	les 10	10,00 F
BC 408 B	les 20	8,50 F	2 N 1893	les 10	10,00 F
BC 409	les 20	10,00 F	2 N 2221 = 2222 A		
BC 418	les 20	5,00 F		les 10	10,00 F
BC 547 B	les 40	10,00 F	2N2907 A	les 10	10,00 F
BC 548 B	les 40	10,00 F	2 N 3614	les 2	10,00 F
BC 557 B	les 40	10,00 F	2 N 5033	les 10	10,00 F
BD 165	les 5	4,00 F	2 N 6122	les 10	12,00 F
BD 166	les 8	5,00 F			

BD 253 NPN T 03 Texas 6 A 250 V ... les 4 15,00 F
BD 649 NPN TO 220, 8 A 100 V ... les 4 15,00 F
2 N 2222 A Sesco, neufs, déssoudés, longueur des fils 1 cm ... les 30 10,00 F

DIODES

1 N 645 - 0,5 A, 600 volts, les 30 pièces ... 5,00 F
1 N 4001 ou équivalent, les 30 pièces ... 6,00 F

Diodes 1 A	1 200 V. Fil. Les 20	10,00 F
2 A	200 V. Fil. Les 12	10,00 F
3 A	400 V. Fil. Les 10	10,00 F
7 A	100 V. Fil. Les 10	15,00 F

SESCO, métal sorties fils plusieurs tensions, les 30 pièces ... 10,00 F
MOTOROLA - PRESS - FEET
20 A, 100 V pour chargeur, les 4 ... 7,00 F
Métal à visser 6 A, les 10 ... 8,00 F
Métal à visser 15 A, les 10 ... 10,00 F

REDRESSEURS EN PONT

Moulés sorties fils
- 1 A 200 V, les 5 pièces ... 10,00 F
- 4 A 150 V, les 3 pièces ... 10,00 F

DIODES ZENER

Zener 3,6 V à 47 V
La pochette de 30 panachées ... 12,00 F

REGULATEUR T 03 1,5 A

2 en 12 V, 2 en 15 V } La pochette de 4 ... 15,00 F

THYRISTORS

2 N 5060 - TO 92, 30 V, 0,6 A, les 10 pièces ... 6,00 F
TD 4001 - SILEC, 400 V, 1 A, les 2 pièces ... 10,00 F
Plastique - 400 V, 4 A, les 3 pièces ... 15,00 F
SIEMENS - BTW 27/500 R, les 4 pièces ... 20 00 F
RCA TO 220 500 V 7 A, les 5 pièces ... 10,00 F

TRIACS

Moulés TO 220, 6 A 400 V, isolés, les 10 pièces ... 40,00 F
Moulés TO 220, 8 A 400 V, non isolés, les 10 pièces ... 30,00 F

DIACS

DA 3, 32 V, à l'unité : **1,20 F** - les 5 pièces ... 5,00 F

CIRCUITS INTÉGRÉS

7400 N, les 5 p.	7 F	7486 N, les 6 p.	10 F
7413 N, les 4 p.	10 F	7490 N, les 4 p.	15 F
7447 N, les 4 p.	20 F	555, 8 p., les 3	10 F
7473 N, les 4 p.	8 F	741, 8 p., les 5	10 F
7475 N, les 5 p.	10 F	AY 3-8500, la pièce	30 F
7484 N, les 5 p.	10 F	CD 4011, les 10	15 F

AMPLI BF

TDA 2002. Puissance 5 W 4 Ω, alimentation 8-18 V, max. 40 V, TO 220, protégé CC.
Livré avec notice, à l'unité ... 15 F

REGULATEUR

L 200. Variable en U de 3 V à 36 V, de 0 à 2 A protégé TO 220
Livré avec notice, à l'unité ... 15 F

PROMOTIONS et AFFAIRES

CONDENSATEURS ET CHIMIQUES

1 MF	16-20 V	les 10	2,50 F
1 MF	63 V	les 10	3,00 F
2,2 MF	25 V	les 10	3,50 F
4,7 MF	16 V	les 10	3,50 F
8 MF	350 V	les 10	4,00 F
10 MF	25 V	les 10	4,00 F
10 MF	63 V	les 10	5,00 F
15 MF	63 V	les 20	8,00 F
22 MF	40 V	les 10	4,00 F
33 MF	100 V	les 10	5.00 F
47 MF	16 V	les 20	8,00 F
100 MF	16 V	les 10	5,00 F
100 MF	63 V	les 10	6,00 F
220 MF	63 V	les 10	6,00 F
470 MF	25 V	les 10	7,00 F
470 MF	63 V	les 10	8,00 F
1 000 MF	25 V	les 10	9,00 F
1 000 MF	40 V	les 10	12,00 F
1 500 MF	40 V	les 10	12,00 F
2 200 MF	25 V	les 3	8,00 F
2 200 MF	40 V	les 3	10,00 F
2 × 4700 MF	40 V	les 2	10,00 F

MYLAR

4,7 NF	400 V	les 20	3,00 F
10 NF	100 V	les 35	5,00 F
10 NF	400 V	les 20	4,00 F
22 NF	100 V	les 35	6,00 F
47 NF	250 V	les 30	7,00 F
0,1 MF	100 V	les 50	12,00 F
0,1 MF 250 V alt. 400 Vcc, les 30			8,00 F
0,15 MF	250 V	les 30	6,00 F
0,22 MF	250 V	les 30	7,00 F
0,22 MF	400 V	les 20	8,00 F
0,27 MF	250 V	les 20	5,00 F
0,47 MF	160 V	les 20	8,00 F
0,47 MF	250 V	les 20	9,00 F
1 MF	100 V	les 20	8,00 F
2,2 MF	100 V	les 10	6,00 F
4.7 MF	160 V	les 3	10,00 F

CHIMIQUES NON POLARISES

2 MF 30 Volts, les 10 pièces ... 4,00 F
4 MF 50 Volts, les 10 pièces ... 4,50 F
10 MF 30 V les 10 ... 5,00 F

VARIABLES et AJUSTABLES

Ajustable 30 PF, les 25 pièces ... 10,00 F
Ajustable 100 PF, les 8 pièces ... 10,00 F
Variable 300 PF, les 4 pièces ... 10,00 F

TANTALE GOUTTE

Pochette de 0.1 MF à 33 MF
Tension de 6 V à 35 V La pochette de 30 ... 20,00 F

MYLAR AXIAUX-RADIAUX

De 1 NF à 1 MF, 250 V et 400 V (en 25 valeurs)
La pochette de 100 condensateurs ... 15,00 F
Série Haute-Tension 630 vs, 1000 vs, 1500 vs (céramique, styro, Mylar)
de 22 PF à 0,1 MF, la pochette de 54 ... 10,00 F

CERAMIQUE ET STYROFLEX

Valeur de 10 PF à 100 NF
La pochette de 150 pièces panachées ... 15,00 F

MICAS MINIATURE

De 47 PF à 4700 PF, la pochette de 50 ... 12,00 F

CHIMIQUES

Capacité 1 MF à 1 500 MF
Tension de 6 Volts à 20 Volts
La pochette de 50 en 16 valeurs ... 12,00 F

MESURE

Appareils ferromagnétiques
Très belle présentation, boîtier transparent, partie inférieure striée, montage par l'avant.
Modèle 50. Dim. 50 x 45 mm
Disponible 6 A, 15 A, 25 A, 30 A, 150 V, 250 V ... 12,00 F
Modèle 60. Dim. 60 x 54 mm
Disponible 10 A, 15 A, 30 A, 150 V, 250 V ... 15,00 F
Ampèremètres 70 x 70 mm
15 A ... 10,00 F
Ampèremètre pour chargeur 55 x 45 mm
4 A ou 8 A ... 8,00 F

VU-METRE

Sensibilité 100 micro		
Grand cadran	Dimension fenêtre 35 × 14	10,00 F
Petit modèle	Dimension fenêtre 15 × 10	5,00 F
Avec éclairage 12 volts	Dimension fenêtre 35 × 14	12,00 F

CIRCUIT IMPRIMÉ

- Plaque bakélite, 1 face cuivrée 15/10
  Dimensions 70 × 150 mm, les 10 ... 10,00 F
- Epoxy 16/10, 1 face 75 × 150 mm
  Les 10 coupes ... 18,00 F
- Verre époxy 15/10, 2 faces cuivrées, 35 microns, 200 × 300 mm, la plaque ... 10,00 F
- Plaque bakélite, 1 face 15/10, 200 × 200 mm
  les 5 ... 10,00 F

COFFRETS

Modèle entièrement en plastique, deux 1/2 coquilles grises
220 × 140 × 65 mm ... 19,00 F
Plastique épais, couleur grise
livré avec vis, rainuré, cheminées support de circuit
115 × 58 × 35 mm ... 8,00 F

ECOUTEZ LA TELEVISION

Avec 1 tuner UHF + platine F.I. 39,2 MHz, vous recevez le son des 3 chaînes de télévision, à raccorder sur un ampli, un récepteur ou un magnétophone.
Livré avec schéma de montage.

Prix : 80,00 F TTC

TRANSFORMATEURS

Primaire 110/220 V, secondaire 5 V, 0,5 A ... 7,00 F
Primaire 220 V, secondaire 2 × 11 V, 0,6 A ... 10,00 F
Primaire 220 V, secondaire 14 V, 1,5 A, 24-26 V, 0,4 V ... 15,00 F
Primaire 220 V, secondaire 12 V, 2,5 A ... 15,00 F
Primaire 220 V, secondaire 15 V, 1,5 A ... 15,00 F
Primaire 220 V, secondaire 18 V, 2 A ... 15,00 F
Transfo pour modulateurs picots
Rapport 1/5, pièce ... 5,00 F

— A VENDRE SUR PLACE —

Circuit double C imprégné 220 V
secondaire 80 V 3 A et 1 V 1 A. La pièce ... 100,00 F

Primaire 220 V Secondaire 40 V 3 A 12 V 1 A ... 25 F	Primaire 220 V Secondaire 2 × 40 V 2 A ... 30 F

INTERRUPTEURS & INVERSEURS

A glissière, inv. simple à cosses, les 10 pièces ... 4,00 F
A glissière, inv. double à cosses
Les 10 pièces ... 5,00 F
A glissière, 2 circuits, 3 positions
Les 10 pièces ... 7,00 F
A 2 poussoirs micro contact A.M., 2 A 250 V
fixation vis, la pièce ... 2,00 F
Inverseur, miniature, à bascule et à palette 2 A 250 V
Les 5 pièces ... 6,00 F
A glissière PRO, fixation sur circuit 1 et 2 circuits
La pochette de 5 ... 10,00 F
A poussoir, 2 circuits
Les 4 pièces ... 5,00 F

RESISTANCES

Résistances 1/4 W 5 % de 10 Ω à 2 MΩ
La pochette de 225 pièces panachées ... 10,00 F
1/4 W et 1/2 W, valeur de 4 Ω à 4,7 MΩ
La pochette de 200 panachées ... 10,00 F
1 W et 2 W, valeur de 15 Ω à 8 MΩ
La pochette de 100 panachées ... 10,00 F
3 W et 5 W, vitrifiées et cimentées, valeur de 2,5 Ω à 27 kΩ, la pochette de 30 panachées ... 10,00 F
Résistances bobinées 10 W 5 %
- 4,7 Ω, les 20 pièces ... 10,00 F
- 10 Ω, les 20 pièces ... 10,00 F
- 100 Ω, les 20 pièces ... 10,00 F

Ajustables pour C.I., valeur de 10 Ω à 1,5 MΩ
La pochette de 65 panachées ... 15,00 F

POTENTIOMETRES

Ajust. GM, H et V de 100 Ω à 470 kΩ.
La pochette de 40 ... 10,00 F
Bobinés de 22 Ω à 470 Ω
La pochette de 20 panachés ... 10,00 F
20 tours 100 kΩ
La pochette de 10 ... 10,00 F
Rotatifs avec et sans interrupteurs de 220 Ω à 2,2 MΩ,
La pochette de 35, en 15 valeurs ... 12,00 F
Rectilignes de 220 Ω à 1 MΩ
La pochette de 30, en 10 valeurs ... 15,00 F

RADIATEURS

Pour TO 66, les 10 pièces ... 10,00 F
Pour 1 TO 3, 30 W anodisé, 60 × 65 × 30 mm
la pièce ... 5,00 F
Pour 1 TO 3 ou TO 220 anodisé
10 W, 40 × 30 mm, les 10 pièces ... 10,00 F
Pour grosse puissance 100 W, 0,4 kg
130 × 100 × 30 mm matériel super, la pièce 12,50 F

RELAIS

12 V à souder 1 travail ... 6,00 F
6/9 V à souder 3 travail ... 5,00 F
5 travail ... 8,00 F
Miniature 12 V 2 RT à picots ... 8 00 F
Miniature 12 V 4 RT à cosses ... 10 00 F

DIVERS

Bornes 25 A et 15 A.
Plusieurs couleurs La pochette de 12 ... 10,00 F
Fils blindé 1 conducteur 0.2 mm². Gaine tressée.
Les 10 mètres ... 7,00 F
Fil câblage 1 conducteur 5/10. La coupe 20 m ... 2,00 F
Fil en nappe 3 conducteurs. La coupe 10 m ... 3,00 F
Fils 4 conducteurs. Les 10 mètres ... 7,00 F
Socle secteur mâle bakélite. La pièce ... 1,50 F
Socle DIN 5 cont., picots fixation sur circuits
Les 20 ... 10,00 F
Socle JACK 3,5 mm, picots fixation sur circuits
Les 20 ... 8,00 F
Socle JACK 2,5 mm, cosses fixation par écrou
Les 20 ... 7,00 F
Socle DIN 6 cont., cosses, fixation par 2 vis
Les 20 ... 10,00 F
Micro dynamique, inter, support, cordons avec 2 fiches, 2,5 mm et 3,5 mm. Le micro ... 10,00 F
Transto impulsion + lampe 40 joules ... 15,00 F
Disjoncteur 3 A Diruptor, à l'unité ... 5,00 F
Antenne télescopique 0,80 m, à l'unité ... 5.00 F
Antenne télescopique FM orientable ... 8,00 F
Pastille micro dynamique ∅ 30 m/m ... 10,00 F
Dominos bakélite 3 contacts, les 20 ... 7,00 F

NOS PRIX S'ENTENDENT A L'UNITE (toutes taxes comprises) - MINIMUM D'ENVOI : 100 F

- Nous expédions :
  a) contre **paiement à la commande** (forfait port et emballage **23 F**)
  b) **contre-remboursement :** pour ordre de + **200 F, acompte 20 %** (forfait port et emballage **35 F**)
- **Remise 10 %,** pour achat de **500 F** (les promotions, les affaires et les cassettes n'étant pas comprises dans les 500 F)
- **Franco de port et d'emballage à compter de 750 F.**
  Nous acceptons les commandes des écoles, des administrations, et des sociétés ; par contre, nous ne prenons aucune commande par téléphone.
  Eviter les paiements par chèques multiples, et par timbres.

● PAS DE CATALOGUE ● DETAXE A L'EXPORTATION ●

50 SUPER-LOTS

QUALITÉ et PRIX IMBATTABLES. UN SUCCÈS CONSACRÉ

Tous nos super-lots sont exposés en magasin pour votre contrôle de la qualité et des prix

FINIS LES MONTAGES INACHEVES ET LES COURSES BREDOUILLES

N° 1 RESISTANCES : A couche 1/2 W. Tolérance 5 %. Sur bande. Les 25 principales valeurs de 10 Ω à 1 M Ω. 10 pièces par valeur. Les 250 résistances : **40 F (0,16 F pièce).**

N° 2 CONDENSATEURS : Céramiques 80 volts. Les 10 principales valeurs de 10 pf à 820 pf. 10 pièces par valeur. Les 100 condensateurs : **36 F (0,36 F pièce).**

N° 21 CONDENSATEURS MYLAR 250 volts. Les 7 principales valeurs de 1 nf à 0,1 µf : 1 nf - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 nf et 0,1 µf. 10 pièces par type. Les 70 condensateurs : **63 F (0,90 F pièce).**

N° 22 CONDENSATEURS MYLAR 250 volts. Le plus vendu : 0,1 µf. Les 10 condensateurs : **24 F (1,20 F pièce).**

N° 23 CONDENSATEURS MYLAR 250 volts. Très utilisé : 0,22 µf. Les 10 condensateurs : **16,50 F (1,65 F pièce).**

N° 3 CONDENSATEURS : Chimiques, 25 volts, mini. 7 valeurs : 1 µf - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 - 100 µf, 10 pièces par valeur. Les 70 condensateurs : **59,50 F (0,85 F pièce)**

N° 24 CONDENSATEURS CHIMIQUES 25 volts. 220 µf x 4 - 470 µf x 4 - 1000 µf x 2. Les 10 condensateurs : **25 F (2,50 F pièce).**

N° 4 DIODES DE REDRESSEMENT : 1 N 4004. (1 A-400 V). La diode la plus utilisée. Les 20 : **14 F (0,70 F pièce).**

N° 44 DIODES DE REDRESSEMENT : BY.253 3 A-600 V. Diode de puissance très utilisée. Les 10 diodes : **23 F (2,30 F pièce).**

N° 5 DIODES DE COMMUTATION : 1 N 4148 (= 1 N 914). La diode la plus utilisée. LES 20 : **9 F (0,45 F pièce).**

N° 32 PONT DE DIODES. 1 A/50 volts. Les 4 ponts : **16 F (4 F pièce).**

N° 25 DIODES ZENERS 400 mW. Les 5 valeurs les plus vendues 4,7 V - 6 V - 7,5 V - 9 V - 12 volts. 4 de chaque : les 20 Zeners : **26 F (1,30 F pièce).**

N° 6 TRIACS : 6 A / 400 volts. Grande sensibilité. Les 5 : **29,50 F (5,90 F pièce).**

N° 7 LEDS ∅ 5 mm. 1re qualité. 10 rouges + 10 vertes. Les 20 leds : **27 F (1,35 F pièce).**

N° 39 LEDS ∅ 5 mm. Rouges 1re qualité. Les 25 pièces : **33 F (1,32 F pièce).**

N° 40 LEDS ∅ 5 mm. Vertes. 1re qualité. Les 25 pièces : **36,20 F (1,44 F pièce).**

N° 9 TRANSISTORS BC 107 - BC 108 - BC 109. Les 3 BC les plus vendus. 5 de chaque type. Les 15 transistors : **34,50 F (2,30 F pièce).**

N° 10 TRANSISTORS : 2 N 1711 et 2 N 2222. Les 2 types les plus vendus. 5 de chaque type. Les 10 transistors : **26 F (2,60 F pièce).**

N° 41 TRANSISTORS : 2 N 3055. Le transistor de puissance le plus vendu. Les 4 : **32,40 F (8,10 F pièce)**

N° 42 TRANSISTORS : 2 N 2646. Le transistor U.J.T. le plus vendu. Les 5 pièces : **30 F (6,00 F pièce)**

N° 43 TRANSISTORS : 2 N 3819. Le transistor F.E.T. le plus vendu. Les 5 pièces : **25 F (5 F pièce).**

N° 11 CIRCUIT INTEGRE : µA 741 (Ampli OP) Les 5 pièces : **22,50 F (4,50 F pièce).**

N° 12 CIRCUIT INTEGRE : NE 555 (timer) Les 5 pièces : **24,50 F (4,90 F pièce).**

N° 13 SUPPORTS DE CIRCUITS INTEGRES. 10 de 8 broches + 10 de 14 broches. Les 20 : **28 F (1,40 F pièce).**

N° 45 CIRCUIT INTEGRE µA 723 (14 pattes) le plus utilisé en régulateur variable. Les 3 circuits : **25,20 F (8,40 F pièce).**

N° 46 REGULATEURS 12 V positif 1 A. Boîtier TO.220. Les 3 : **25,20 F (8,40 F pièce).**

N° 47 REGULATEURS 5 V positif 1 A. boîtier TO.220. Les 3 : **25,20 (8,40 F pièce).**

N° 48 REGULATEURS 12 V négatif 1 A. Boîtier TO.220. Les 3 : **27 F (9,00 F pièce).**

N° 49 REGULATEURS 5 V négatif 1 A. Boîtier TO.220. Les 3 : **27 F (9,00 F pièce).**

N° 26 FUSIBLES. Verre 5 x 20 mm. Rapides. 0,1 A - 0,5 A - 1 A - 2 A - 3 A. 10 de chaque. Les 50 fusibles : **25 F (0,50 F pièce).**

N° 27 SUPPORTS DE FUSIBLE pour circuit imprimé. Les 10 pièces : **14,50 F (1,45 F pièce).**

N° 28 POTENTIOMETRES AJUSTABLES MINIATURES. 1 K - 2,2 K - 4,7 K - 10 K - 22 K - 47 K - 10 K. 4 pièces par valeur. les 28 pièces : **35 F (1,25 F pièce).**

N° 29 POUSSOIR-MARCHE miniature (Type S.90). 4 rouges + 4 noirs. Les 8 pièces : **24,80 F (3,10 F pièce).**

N° 33 INTER ou INVERSEUR UNIPOLAIRE miniature, levier métal. 6 A/125 V. Les 2 pièces : **16 F (8 F pièce).**

N° 34 INTER ou INVERSEUR bipolaire miniature, levier métal. 3 A/250 V. Les 2 pièces : **25 F (12,50 F pièce).**

N° 35 INTERRUPTEUR unipolaire 6 A/250 volts. Levier plastique noir. Les 3 inters : **18 F (6 F pièce).**

N° 36 INVERSEUR ou INTERRUPTEUR bipolaire. 6 A/250 volts. Levier plastique noir. Les 3 pièces : **24 F (8 F pièce).**

N° 30 BOUTONS PLASTIQUES NOIRS ∅ 21 mm. Entourage chromé avec repaire. Les 5 boutons : **11 F (2,20 F pièce).**

N° 31 BOUTONS PLASTIQUES NOIRS ∅ 28 mm. Entourage chromé avec repaire. Les 5 boutons : **12,50 F (2,50 F pièce).**

N° 38 Cosses. Poignard pour C.I. ∅ 2,8 mm. 20 mâles + 20 femelles : **6 F.**

N° 8 PRESSION POUR PILES 9 volts Les 10 : **10 F (1 F pièce).**

N° 14 JACKS ∅ 3,5 mm. 6 mâles + 4 châssis + 2 femelles. Les 12 jacks : **21,60 F (1,80 F pièce).**

N° 15 FICHES BANANES ∅ 4 mm, 8 mâles + 4 châssis (1/2 rouges, 1/2 noires). Les 12 : **16,80 F (1,40 F pièce).**

N° 16 RCA ou CINCH. 8 mâles + 4 châssis (1/2 rouges, 1/2 noires). Les 12 : **24 F (2 F pièce).**

N° 17 FICHES D.I.N. 5 broches, 4 mâles + 2 châssis + 2 femelles. Les 8 : **20 F (2,50 F pièce).**

N° 18 FICHES HAUT-PARLEUR. 4 mâles + 2 châssis + 2 femelles. Les 8 : **11,20 F (1,40 F pièce).**

N° 37 PINCES CROCODILES ISOLEES 2 rouges et 2 noires Les 4 pièces : **6 F (1,50 F pièce).**

N° 50 SOUDURE 10/10°. 60 %. 5 âmes décapantes incorporées. Les 10 m : **23 F (2,30 F le m.).**

N° 19 Vous débutez... «Réalisez vos circuits imprimés». Nous vous proposons un matériel de première qualité et une notice explicative très détaillée. 1 fer à souder 30 W + 3 mètres de soudure + 1 perceuse 9-12 volts. 10.000 tr/mn + accessoires + 1 stylo-marqueur pour circuit imprimé + 3 bandes de signes transfert + 3 dm³ de circuit cuivré + 1 litre de perchlorure de fer en poudre + notice détaillée : **219 F (+ port : 11 F).**

N° 20 LOT CIRCUIT IMPRIME PAR PHOTO. Avec notice très détaillée. 1 film format 210 x 300 + 1 sachet de révélateur pour film + 1 révélateur pour plaque + 1 plaque présensibilisée 75 x 100 mm + 1 lampe UV 250 W + 1 douille pour lampe + notice : **119 F (+ port : 11 F).**

TOUS NOS SUPER-LOTS SONT LIVRES SOUS BLISTER AVEC UNE NOTICE VOUS INDIQUANT : LES POLARITES, LES BROCHAGES, LES CODES ET NE CONTIENNENT QUE DES PRODUITS DONT VOUS AVEZ L'UTILITE CHAQUE JOUR.

CASQUE EXTRA PLAT STEREO 2 VOIES



4 HAUT-PARLEURS MYLAR.
Réponse : 20-20.000 Hz.
Cordon droit : 1,80 m.
Poids : 240 g. Réf.: MH1.
Qualité extra ...... 259 F

MICRO UD 130. LE VRAI...



Unidirectionnel. Poids : 200 g Double impéd. 50 kΩ-600 Ω. Réponse : 50-15 000Hz. Câble 6 m + fourche micro.

En coffret 129 F

Alimentation réglable, 3, 4, 5, 6, 7,5, 9, 12 V, 300 mA. Cordon multi-prises ...... **40 F**

ROCHE

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE DEPUIS 6 ANS

200, avenue d'Argenteuil
92600 ASNIERES Tél.: 799.35.25

Ouvert : du mardi au vendredi de 9h à 12h et de 14h à 19h
le samedi sans interruption de 9h à 19h

HP HI-FI SONO — LE CHOIX + LES CONSEILS — SIARE — I.T.T. KOBALSSON

UN APERÇU DE NOTRE GAMME...

BOOMERS
5 GP 109 ..... 15 W
6 GP 108 ..... 30 W
8 WP 116 .... 40 W
10 GP 108 .... 30 W
10 GP 116 .... 40 W
12 WP 120 ... 50 W
LPT 160 ..... 15 W
LPT 200 ..... 20 W
LPTS 200 .... 20 W
LPT 250 ..... 35 W
12 CP .... 12 W
17 CP .... 15 W
21 CP .... 20 W
21 CPG3 ..... 30 W
205 SCPG3 ... 35 W
21 CPR3 ..... 40 W
25 SCPG3 .... 35 W
25 SPCM ..... 60 W
31 SPCT .... 120 W
31 TE .... 120 W

MEDIUMS
5 M 112 ..... 20 W
4 MPB .... 30 W
TC 1 .... 50 W
10 MC .... 30 W
12 MC .... 70 W

17 MSP ..... 100 W
19 TSP ..... 120 W

TWEETERS
3 TWT .... 40 W
TC 2A .... 40 W
TC1A .... 50 W
6 TW6 .... 20 W
6 TW85 ...... 20 W
TWO .... 50 W
TWS .... 50 W
TWM .... 100 W
TWZ .... 120 W

PASSIFS
P.21 ...... 212 mm
SP25 ...... 244 mm
SP31 ...... 330 mm

FILTRES
FA .... 20 W
FI .... 25 W
FII .... 50 W
FIII .... 80 W
F.240 .... 40 W
F2120 ...... 120 W
F30 .... 30 W
F400 .... 80 W
F700 .... 100 W
F1000 ...... 150 W
etc. etc. etc.

LES HAUT-PARLEURS NE SONT PAS EXPEDIES.

CIRCUITS HYBRIDES SANYO

STK 435. Ampli 2 x 7 W. 8 Ω .... **94 F**
STK 441. Ampli 2 x 20 W. 8 Ω .... **119 F**
STK 070. Ampli 70 W. 8 Ω .... **279 F**
STK 531. Régulateur 12 V/2 A .... **109 F**
Livrés avec notice et schéma complet.

EN MAGASIN : EDITIONS RADIO

BATTERIES RECHARGEABLES

Cadmium- Nickel, 1,2 V.
Type R6. 50 x 14 mm. 450 mAh .... **11 F**
Type R14. 50 x 25 mm 1500 mAh .... **19 F**
Chargeur 4 x R6 .... **76 F**
Chargeur pour toutes batteries rondes .... **99 F**

Vos circuits imprimés : MECANORMA — KF CIRCUIT IMPRIME FRANÇAIS



CHAMBRE de COMPRESSION pour alarme ou public-adress pour CB. P.: 15 W/8 Ω : **84 F**



SIRENE A TURBINE 6 ou 12 V (à préciser) 110 dB à 1 m. pour alarme. Boîtier plastique : **79 F.**



SIRENE ELECTRONIQUE modulée type américaine. P.: 110 dB à 1 m. 12 V. En métal doré : **219 F.**

SADELTA-ZETAGUI CB etc. CB RAMA-ELECTRONICA

BREMI-PRESIDENT CB TAGRA-SIRTEL CB TURNER-WIPE CB



C.B

Vous trouverez au magasin : un **TRES GRAND CHOIX d'ANTENNES fixes et mobiles de MICRO, d'APPAREILS homologués et les CONSEILS indispensables.**

- PL mâle ∅ 11 mm .... **7 F**
- PL mâle ∅ 6 mm .... **8 F**
- Réducteur ∅ 6 mm .... **2 F**
- Embase femelle SO.239 .... **9,50 F**
- Raccord femelle-femelle ... **13,50 F**
- Raccord mâle-mâle .... **15 F**
- Té 1 mâle-2 femelles **25**
- Cordon mâle-mâle 0,40 m ... **24 F**
- Câble 50 Ω ∅ 6 mm ...... **3,50 F**
- Câble 50 Ω ∅ 11 mm ..... **7,00 F**
- Jack ∅ 3,5 mm mâle ..... **2,50 F**
- Banane ∅ 4 mm mâle ..... **2,00 F**
- Fiche d'antenne coudée ...... **12 F**
- Embase d'antenne N .... **32 F**
- FICHE MICRO 4 BROCHES
- Femelle cordon .... **12 F**
- Mâle cordon .... **16 F**
- Mâle châssis .... **13 F**
- FICHE MICRO 5 BROCHES
- Femelle cordon .... **12 F**
- Mâle cordon .... **16 F**
- Mâle châssis .... **13 F**
- Cordon spiralé 1,50 m ...... **33 F**
- Support de micro .... **14 F**
- Kit anti-parasite voiture ...... **38 F**
- Public adress. 15 W/8 Ω métal .... **84 F**
- Fixation gouttière métal chromé .... **69 F**
- Embase magnétique très puissante .... **179 F**
- Rack anti-vol métal .... **72 F**
- Manipulateur code morse .... **28 F**
- Répartiteur CB/auto .... **99 F**
- Matcheur d'antenne jusqu'à 100 W .... **99 F**
- Répartiteur d'Antenne 2 directions .... **79 F**
- Répartiteur d'Antenne 3 directions .... **114 F**
- Réducteur de puissance -10, -50, -100 % .... **219 F**
- Préampli d'antenne réception + 20 dB ...... **239 F**
- TOS 310. SWR : 1:1 à 1:3, jusqu'à 10 W. Z: 50 Ω, fréq.: 3,5 à 50 MHz .... **138 F**
- TOS 110. SWR: 1:1 à 1:3. Wattmètre 100 W. Champmètre. 1 VU-mètre .... **199 F**
- TOS 171. SWR. 1:1 à 1:3. Wattmètre 100 W. Champmètre. 2 VU-mètres .... **222 F**
- Ampli 18 W. Réf.: 25. Entrée : 0,2 à 1 W. AM-FM. Alim.: 12-15 V. Sortie : 18 W. AM/FM .... **279 F**
- Ampli 30 W. Réf.: 30. Entrée : 0,3 à 1 W. AM-FM. Alim. 12-15 V. Sortie : 30 W. AM/FM .... **369 F**
- Ampli 45 W. Réf.: 35. Entrée 0,2 à 4 W. AM-FM-BLU. Alim. 12-15 V. Sortie : 45 W AM/FM .... **475 F**
- Ampli 70 W. Réf.: 40. Entrée 0,2 à 4 W.
- AM-FM-BLU-Alim. 12-15 V. Sortie 70 W AM .. **639 F**

- **Alimentation 220 V**/12,6 volts 3A réels. 5A en pointe. Réf.: 784 : **289 F** (+ port 22 F)
- Alimentation 220 V/12,6 volts 5A réels. 7A en pointe. Réf.: 785 : **389 F** ((+ port 28 F)

MICROPROCESSEURS-MEMOIRES

EXAR
XR 1488 ...... **24 F**
XR 1489 ...... **24 F**
XR 2206 ...... **54 F**
XR 2207 ...... **44 F**
XR 2208 ...... **61 F**
XR 2240 ...... **37 F**
XR 4136 ...... **28 F**
XR 4151 ...... **31 F**
XR 4212 ...... **31 F**

INTERSIL
ICM 7038 ..... **51 F**
ICM 7045 .... **159 F**
ICM 7207 ..... **60 F**
ICM 7208 .... **259 F**
ICM 7209 ..... **37 F**
ICM 7216 .... **220 F**
ICM 7217 .... **149 F**
ICM 7226 .... **282 F**
ICL 8038 ..... **63 F**
ICL 7106 .... **180 F**
ICL 7107 .... **172 F**

GENERAL INSTRUMENT
RO3. 2513 ... **118 F**
AY5. 1013 .... **69 F**
AY5. 1015 .... **72 F**
AY5. 2376 ... **121 F**
AY3. 1350 .... **99 F**
AY3. 1270 ... **122 F**
AY1. 0212 ... **119 F**
AY1. 1320 ... **118 F**
AY1. 5050 .... **55 F**

THOMSON-EFCIS
EF 6800 ...... **69 F**
EF 6802 ..... **154 F**
EF 6809 ..... **242 F**
EF 6810 ...... **55 F**
EF 6821 ...... **39 F**
EF 6840 ..... **132 F**
EF 6844 ..... **317 F**
EF 6845 ..... **302 F**
EF 6850 ...... **39 F**
EF 6852 ...... **47 F**
EF 6875 ...... **68 F**
EF 2114 ...... **59 F**
EF 2516 ..... **165 F**
EF 2708 ...... **72 F**
EF 4116 ...... **55 F**
EF 9364 ..... **192 F**

CETTE ANNONCE ANNULE ET REMPLACE LES PRECEDENTES. PRIX DETAIL INDICATIF AU 1/08/81.



B.H. ELECTRONIQUE
BAGNEUX 92220
Tél. 664.21.59

RADIO CHAMPERRET
12, PLACE CHAMPERRET
75017 PARIS - Tél. 380.64.59

LOISITEK
PARIS 75014
Tél. 327.77.21



TRANSISTORS

Type	Prix
AC	
106	18,50
107	13,00
117 K	6,90
125	4,00
126	4,00
127	4,00
128	4,00
128 K	5,20
132	4,00
138	4,00
141 K	5,90
142 K	4,50
152	4,50
153	4,70
160	6,50
176 K	6,90
179 K	6,90
180 K	5,00
181 K	6,00
182	4,50
183	5,50
184	5,80
185	6,50
187 K	5,00
188 K	4,00
188/187 K	11,80
194 K	6,50
AD	
131	35,80
133	28,00
136	59,50
112 SFT	33,50
139	10,00
142	12,00
143	12,00
149	11,00
161	7,00
162	6,00
262	10,00
263	12,00
ADZ	
12	59,80
AF	
102	19,80
106	14,00
109	10,00
116	16,00
117	16,00
121	13,50
124	4,90
124	4,90
126	4,90
127	4,90
139	7,00
172	8,00
179	17,50
180	22,60
181	22,60
201	6,00
202	6,00
239	7,00
239 S	8,00
279	14,50
280	14,50
AL	
103	13,00
113	14,50
ASY	
26	8,80
27	8,80
29	8,80
80	8,80
ASZ	
15	19,00
16	18,50
17	15,00
18	15,00
AU	
102	19,80
103	18,50
107	24,50
108	15,00
110	21,00
112	25,00
113	24,50
AY	
102	15,00
104	7,00
BB	
113	35.00
BC	
107	2,50
108	2,50
109	2,50
113	2.30
116	5,80
117	6,50
140	5,80
142	5,50
143	5,60
146	5,40
147	2,00
148	2,10
149	2,20
157	2,50
158	2,60
159	2,70
160	5,80
161	5,80
170	2,50
171	2,60
172	2,70
173	3,00
174	3,10
175	3,20
177	3,00
178	3,10
179	3,20
182	2,50

Type	Prix
183	2,50
184	2,60
190	3,90
200	6,90
204	3,40
205	3,50
206	3,60
207	2,00
208	2,10
209	2,20
212	3,50
236	3,00
237	3,00
238	3,00
239	3,00
250	2,50
251	2,60
252	2,70
253	2,80
301	5,50
302	5,50
303	6,50
307	2,00
308	2,10
309	2,20
317	2,50
318	2,50
319	3,50
320	5,00
321	5,00
327	3,00
328	2,50
337	3,50
338	3,50
407	2,00
408	2,10
409	2,20
413	2,50
414	2,60
415	2,70
417	3,50
418	2,00
419	2,10
429	6,80
430	7,20
537	2,50
547	2,00
548	2,10
558	2,00
BCY	
34	8,50
BCZ	
12	9,80
BSW	
22	6,50
BCW	
57 B	8,50
90	3,50
94	2,50
96 B	3,00
BCY	
58	4,00
89	14,50
BD	
106	12,50
107	14,50
115	10,80
124	14,50
129	9,50
135	4,50
136	4,60
137	5,50
138	5,60
139	5,80
140	6,00
142	12,00
145	16,50
162	12,00
166	9,80
201	10,50
202	11,50
203	11,50
228	6,00
229	6,00
230	6,00
231	6,80
234	8,00
235	8,00
236	8,00
237	8,50
238	8,50
241	9,80
242	10,80
262	11.00
263	11,00
266	19,50
267	18,50
285	9,50
286	10,50
301	10,80
302	9,80
303	10,80
304	11,80
363	18,00
434	8,80
435	8,80
436	9,80
437	9,80
438	10,80
439	10,80
577	7,80
601	15,00
647	18,50
648	19,50
649	19,50
BDW	
52	27,00
BDX	
14	12,50
16	16,80

Type	Prix
18	28,50
62	28,50
71	10,00
BDY	
10	12,50
11	12,80
20	14,00
23	19,50
24	24,50
28 C	49,50
61	19,80
94	33,50
96	48.80
BF	
111	6,80
115	6,50
121	5,90
125	5,90
167	5,90
161	6,50
166	13,40
167	4,00
173	4,20
177	5,00
178	5,70
179	6,90
180	6,90
181	6,90
182	5,80
184	4,00
185	4,00
186	4,00
194	3,00
195	3,00
196	3,00
197	3,00
198	4,00
199	4,00
214	6,90
225	6,20
233	3,20
245 B	5,60
245 C	6,90
248	7,10
251	8,30
252	6,70
253	3,60
254	3,60
257	3,90
258	4,20
259	4,50
260	4,20
292	6,90
306	9,50
307	9,50
323	6,80
381	8,50
451	4,00
459	8,40
495	3,40
BFR	
65	125,00
BFT	
65	21,50
90	11,00
BFW	
10	8,30
13	8,30
BFX	
48	8,70
50	6,10
51	8,90
52	8,80
89	13,50
BFY	
50	6,80
51	6,80
52	6,80
90	15,70
BLY	
21	125,00
39	125,50
47 A	89,50
48 A	89,50
BSW	
22	4,10
BSX	
12	5,30
29	8,50
44	5,80
49	5,80
BU	
104	23,50
108	28,00
112	24,50
124	24,50
126	28,00
205	46,50
208	28,00
407	24,00
BUX	
37	72,00
BUY	
85	34,10
ESM	
181	9,80
191	42,50
231	45,10
1601	29,70
M	
511 C Canal P	17,90
MD	
985	23,00
2219	23,00
7001	23,00
8002	23,00
MEN	
554	19,80

Type	Prix
MJ	
802	55,00
900	18,70
901	19,50
1000	16,90
1001	17,50
2501	24,50
2955	12,00
3000	18,00
3001	21,00
4502	55,00
MJE	
205	18,00
340	8,90
1100	18,50
2955	15,00
3055	14,00
MM	
3007	35,00
1613	9,70
4007	39,00
MPF	
102	6,80
111	8,50
112	8,90
121/122	19,50
3007	35,00
MPS	
106	4,20
918	4,20
6520	4,20
6535	4,80
6560	4,30
6570	6,70
MPSA	
05	4,50
06	4,80
12	4,80
13	5,50
20	4,80
42	7,50
55	6,50
56	6,80
63	6,50
65	6,40
92	9,50
MPSL	
01	3,30
51	3,30
MPSU	
01	9,50
05	5,50
06	9,80
51	5,50
55	10,80
56	12,80
MRD	
3055	25,70
MSS	
1000	3,10
MZ	
2361	6,90
2N	
338	15,80
527	7,90
697	4,50
706	3,50
708	3,00
720	5,70
914	3,00
916	4,20
918	4,20
930	4,20
1131	10,90
1143	14,50
978	3,50
1308	9,70
1420	5,60
1565	5,20
1595	10,00
1613	3,50
1671	43,00
1711	3,50
1889	4,00
1890	3,50
1893	4,80
1990	4,50
2193	6,30
2218	3,50
2219	3,50
2221	3,70
2222	2,50
2223	23,00
2369	3,50
2570	6,90
2614	8,50
2646	6,90
2647	9,80
2894	8,50
2904	3,50
2905	3,50
2906	3,50
2906	3,50
2907	3,50
2925	3,00
2926	3,00
3053	3,70
3054	9,50
3055/80	8,50
3055/100	9,80
3066 FET	19,50
3228	19,50
3232	18,80
3300	4,50
3307	10,80
3375	94,70
3391	3,00
3392	3,00
3393	3,00

Type	Prix
3416	3,00
3417	4,50
3440	12,80
3442	28,00
3452 FET	19,50
3553	24,70
3614	14,50
3633	10,50
3703	3,50
3704	3,50
3708	3,50
3730	18,70
3732	27,40
3738	21,30
3772	33,00
3773	43.00
3819 FET	3,70
3823 FET	14,40
3866 FET	19,50
3904	6,50
3906	6,50
3933 UJT	9,50
3958	22,20
3966	10,70
3980	45,00
4036	9,10
4037	7,80
4121	6,80
4125	8,50
4128	182,50
4221	10,70
4302	9,50
4347	35,40
4392	9,70
4416	8,90
4429	192,80
4870	10,20
4871	10,20
4921	6,50
4991	6,50
5026	89,50
5086	5,00
5087	6,50
5089	6,80
5172	7,80
5239	39,20
5239	39,20
5294	15,00
5415	15,00
5457 FET	7,80
5459 FET	8,50
5486	8,50
5494	13,20
5680	48,50
5682	45,00
5777 PHOTO	5,90
6027	5,80
6076	6,50
6073/IMA	
Triac	12,50
6122	15,00
2 SC	
184	12,50
371	3,50
3N	
128	18,00
10 T	
4	7,90
100 T	
2	16.50
185 T	
2	45,00
40601	8,70
STF	
307	8,90
308	9,80
316	9,80
319	9,80
7001	56,50
112	34,70
190	9,80
306	9,80
352	9,80
353	9,80
357	9,80
358	9,80
SJ	
2180	14,10
SS	
2291 C	10,00
TIP	
31	6,00
32	7,00
35	19,80
665	72,00
35	24,00
36	25,00
41	9,50
42	10,50
95H	
90	89,00
TIP	
2955	14,50
3055	12,50
VN	
46 AF	14,50
66 AF	15,50
88 AF	16,80

PONTS DE DIODE

Type	Prix
300 mA/330 V	6,50
1,5 A/80 V	7,50
1 A/400 V	6,60
1,5 A/30 V	6,60
3 A/80 V	14,50
3 A/100 V	14,50
5 A/80 V	16,50
5 A/250 V	18,00
10 A/100 V	24,00
50 A/600 V	59,00

AMPLIS HYBRIDES :
HY 5 préampli ... 110,00 F
HY 30 15 W ... 158,00 F
HY 50 25 W ... 189,00 F
HY 120 60 W ... 335,00 F
HY 200 100 W ... 510,00 F
HY 400 240 W ... 129,00 F
STK 441 2 × 20 W ... 311,00 F
STK 70 70 W ... 286,00 F
STK 435 ... 109,00 F

ANTENNES TELESCOPIQUES :
sans rotule ... 15,00 F
avec rotule ... 20,00 F
GP1 parapluie ... 250,00 F
DV 27 ... 149,00 F
SB 27 Mobile Tos ... 144,00 F
MB 30 magnétique ... 173,00 F
CB 22 CX FM ... 789,00 F
Ampli LIN 27, 50 W BLU ... 380,00 F

AMPLI D'ANTENNE TV + FM
+ alimentation secteur 12 dB ... 159,00 F
Antenne électronique ... 109,00 F
Ant inter-TV multi-vidéo
ATES 30 dB ... 350,00 F

BOITE D'ESSAI Pas 2,54 :
Petit Modèle ... 128,00 F
G.M. Proto-board ... 226,00 F
3e petit modèle. Promotion ... 98,00 F

BOITIERS PLASTIQUES :
BIM 02 (100 × 25 × 50) ... 10,00 F
BIM 03 (112 × 31 × 62) ... 23,00 F
BIM 04 (120 × 40 × 65) ... 16,00 F
BIM 05 (150 × 50 × 80) ... 20,00 F
BIM 06 (190 × 60 × 110) ... 25,00 F
P1 (80 × 50 × 30) ... 10,00 F
P2 (105 × 65 × 40) ... 14,00 F
P3 (155 × 90 × 50) ... 21,60 F
P4 (210 × 125 × 70) ... 39,00 F
362 (160 × 95 × 60) ... 23,00 F
363 (215 × 130 × 75) ... 39,00 F
364 (320 × 170 × 85) ... 73,00 F

BOITIERS METALLIQUES :
1 A (37 × 72 × 28) ... 10,00 F
2 A (57 × 72 × 28) ... 11,00 F
3 A (102 × 72 × 28) ... 12,50 F
4A (140 x 72 x 28) ... 14,50 F
1 B (37 × 72 × 44) ... 9,50 F
2 B (57 × 72 × 44) ... 10,50 F
3 B (102 × 72 × 44) ... 12,00 F
4B (140 x 72 x 44) ... 14,00 F
BC 1 (60 × 120 × 90) ... 28,00 F
BC 2 (120 × 120 × 90) ... 38,00 F
BC 3 (160 × 120 × 90) ... 47,00 F
BC 4 (200 × 120 × 90) ... 58,00 F
CH 1 (60 × 120 × 55) ... 18,00 F
CH 2 (122 × 120 × 55) ... 27,00 F
CH 3 (162 × 120 × 55) ... 32,00 F
CH 4 (222 × 120 × 55) ... 45,00 F
(Distributeur boîtiers RETEX et G.I. SINCLAIR

BOMBES CONTACT K.F. :
F2 spécial contact maxi 600 cc ... 58,50 F
Stand 220 cc ... 32,00 F
Electrofuge 100 isolant
spécial T.H.T. St. 170/200 cc ... 48,00 F
Electrofuge 200 Vernis
C.I. 540/600 CC ... 53,00 F
R.P.S. Positive
atomiseur + REVE 170/200 CC ... 68,50 F
Tress'ront : tresse à dessouder ... 13,00 F
Résine Conductrice, le tube ... 29,00 F
Colle cyanolite 2.5 gr ... 15,00 F

BOUTONS POUR POTENTIOMETRES : 6 mm
plastiques ... 4,50 F
chromés ... 6,50 F
massif P.M. ... 7,80 F
massif G.M. ... 9,80 F

CABLAGE WRAPPING
Stylo à wrapper ... 95,00 F
Outil à wrapper ... 224,00 F
Picots à wrapper/100 ... 25.00 F
Fil à wrapper ... 13.00 F

CASQUES :
Modèle SH ... 109,50 F
Modèle super luxe ... 108,00 F
BH 201 + micro OM ... 137,70 F
BH 205 + micro OM ... 213,70 F

CAPTEURS TELEPHONIQUES ... 12,50 F
Bras Jelco SA 150 PRO ... 220,00 F
Cellule Shure M 44 Diamant ... 99,00 F
Cellule Shure M 70 Diamant ... 129,00 F

CELLULES SOLAIRES :
Modèle petit croissant
2 cm² 0,45 V ... 9,50 F
G.M. 500 mA 0,45 V ... 40,00 F

CONDENSAT. TANTALES GOUTTES 20
0,1-0,15-0,22-0,33-0,68 uf ... 1,80 F
luf-2,2 uf-1,5 uf ... 2,50 F
4,7 uf - 10 uf - 15 uf ... 3,50 F
22 uf-33 uf ... 4,50 F
47 uf-68 uf ... 5,50 F
100 uf ... 12.00 F

CONDENSATEURS NON POLARISES :
1 uf 12 V ... 3,50 F
2,2 uf 25 V ... 4,00 F
4,7 uf 40 V ... 5,00 F
8 uf 25 V ... 4,50 F
10 uf 40 V ... 5,50 F
20 uf 40 V ... 6,50 F
50 uf 40 V ... 7,50 F
100 uf 25 V ... 9,50 F

CONTROLEURS :

ISKRA :
US 6A ... 230,00 F
Unimer 3 ... 337,00 F
Unimer 1 ... 479,00 F
Unimer 4 ... 360,00 F
Digimer 10 ... 1 070,00 F

PANTEC :
CITO ... 230,00 F
Minor ... 299,00 F
Dolomiti universel ... 395,00 F
Dolomiti Usi ... 453,00 F
Major universel ... 418,00 F
Major Usi ... 575,00 F
Transistor tester
(sur C.I.) ... 337,00 F
Signal tracer univ ... 92,00 F
Controleur SAWA LCD ... 985,00 F
Pan 2000 crist. liquides ... 1 198,00 F

SINCLAIR :
Multimètre PDM 35 ... 446,80 F
Fréquencemètre PFM200 ... 870,20 F

Disjoncteur thermique :
Petit modèle ... 6,00 F
G.M. Klixon ... 15,00 F

ECOUTEURS :
Basse Impédance dynamique ... 4,00 F
Haute Impédance piezo ... 18,00 F

EMISSION-RECEPTION
CB UNIQUE UNIQUE
C.I. TRANSISTORS JAPONAIS POUR CB

P.A. 2 SC 710, 1047, 1006, 1307, 1957, MRF, 475, 450 ...
B.F. : AN 7145, C 578 C, LA 4112, A 4032 P, TA 706, 7201, 7202, 7203, 7204, 7205, 7214, 7222 ...
P.L.L. : 01, 02 ...
F.I. : TA 7310 ...
Divers : M 5115, MB 3708, 3712, 3718, 8719, UPC 33 C, 577 H ...

FUSIBLES : (5 x 20 sous verre)
50 mA-80 mA-100 mA-160 mA-250 mA-315 mA-500 mA-630 mA-800 mA -1 A-1,6 A-2 A-2,5A-3.5 A-4A-5A-6 A ; 3A-10 A-16 A
par boîte de 10 ... 10,00 F
Support C.I. ... 1,50 F
Support à vis ... 3,90 F

FIL par rouleau :
H.P. repéré (5 m) ... 10,00 F
1 cond. + blind. (5 m) ... 12,00 F
2 cond. + blind. (5 m) ... 12,50 F
2 cond. + blind. (5 m) ... 12,50 F
4 cond. + blind. (5 m) ... 22,00 F
Nappe 6 conduct. le m ... 10,00 F
Nappe 10 conduct. le m ... 12,80 F
Nappe 16 conduct. le m ... 15,00 F
Câblage 0.2 (25 m) ... 9,80 F

HAUT-PARLEURS :
8 ohms PM ... 15,00 F
25 ohms PM ... 15,00 F
50 ohms PM ... 15,00 F
100 ohms PM ... 18,00 F
4 ohms . 100/3 W ... 18,00 F
4 ohms . 120/5 W ... 25,00 F

HAUT-PARLEURS :
Cristal Motorola ∅ 10
12[illegible]W 4 Khz à 40 Khz ... 89,00 F
Boules 7 W (la paire) ... 89,00 F
Boules 15 W (la paire) ... 198,00 F

Poly planar
BP 40 W, habillé ... 240,00 F

INTER A CLE :
G.M. ... 19,00 F
P.M. ... 27,00 F

INTERPHONE SECTEUR :
A.M. ... 311,20 F
F.M. ... 798,00 F
BONNETTE MICRO ... 15,00 F

JOSTY-KITS :
JK 01 Ampli BF 2.5 W ... 67,00 F
JK 02 Ampli micro ... 69,00 F
JK 03 Géné. BF Sinus
20 hz- 20 Khz ... 121,50 F
JK 04 tuner FM avec CAF ... 112,00 F
JK 05 Récepteur 27 Mhz ... 129,00 F
JK 06 Emetteur 27 MHz ... 110,00 F
JK 07 décodeur de fréquences ... 178,00 F
JK 08 Interrupteur crépusculaire ... 72,00 F
JK 09 Alarme sonore ... 64,00 F
JK 10 Timer (réglable de
2 à 60 secondes) ... 85,50 F

KIT H.P. :
2 V - filtre 25 W ... 189,00 F
3 V - filtre 40 W ... 249,00 F
Filtre 2 V 50 W ... 29,00 F
Filtre 3 V 50 W ... 48,00 F

Tissu :
1.20 m × 1 m luxe ... 58,00 F
1.20 m W 1 m super luxe ... 98,00 F

Mousse :
310 × 250 ... 19,00 F
400 × 270 ... 24,50 F

LUMIERE NOIRE E 27 :
Modèle 60 W ... 29,00 F
Modèle 160 W ... 169 F
Reflecteur G.M. ... 39,00 F
Pince pour E 27 ... 39,00 F

MATERIEL POUR C.I. :
Film seno ... 34,00 F
Révélateur + fixateur ... 32,00 F
Lampe à insoler ... 35,00 F
Gomme abrasive ... 8,00 F
Perchlorure de fer 1 lit ... 15,00 F

MELANGEURS :
MM 8 - 5 entrées ... 334,00 F
MM 10 - 4 entrées ... 344,00 F
MME - 5 entrées + vum.
+ précasque ... 480,00 F
EA 41 Mini Réverb. ... 175,00 F
CT 55 Equaliseur 5 voies ... 324,00 F
MC 350 Chambre d'Echo-cassettes ... 814,00 F

MICROS :
Electret ∅ 10 ... 19,00 F
Cassette din ... 25,00 F
Cassette jack ... 22,50 F
Cravatte ... 119,00 F
UD 130 ... 119,00 F
OM 27 Mhz ... 48,50 F
Chambre de reverbération' ... 198,00 F
Micro OM + préampli en kit ... 129,00 F

MICRO-SWITCHS :
Petit modèle ... 19,00 F
Moyen modèle ... 15,00 F
Grand Modèle ... 15.00 F

CONTACTEURS A EFFET HALL :
Poussoir ... 15,00 F
Inter ... 15,00 F
Mercure ... 12,00 F

PINCES :
Grip-fil (rouge ou noire) ... 25,00 F
à dénuder manuel ... 42,00 F
à dénuder automatique ... 109,00 F
coupantes prof. ... 35,00 F
bruxelles ... 12,00 F
plates ... 30,00 F
croco ... 2,00 F

PINCES TEST C.I. :
16 pattes ... 48,00 F
24 pattes ... 94,00 F
48 pattes ... 194.00 F

POMPES A DESSOUDER :
Petit Modèle Prof ... 82,00 F
Moyen Modèle Prof ... 75,00 F
Grand Modèle Prof ... 67,80 F

POUSSOIRS :
poussé ... 2,50 F
cut'off ... 3,50 F
maintien pro. 1 RT ... 15,00 F
maintien pro. 2 RT ... 19,50 F

PROGRAMMATEURS THEBEN TIMER :
3 coupures et 3 mises en toute par 24 h. coup. 16 A.
Dimensions 70 × 70 × 42 ... 129,00 F.

QUARTZ : 72 MHz ... 95,00 F
1 MHz 100 MHz ... 80,00 F
10 MHz ... 80,00 F
27 MHz ... 15,50 F
3,2768 MHz Horl. ... 45,00 F

RESISTANCES : (Série E 27 - 1 ou 2 %)
(suivant liste joindre 3,00 F en timbres)
Prix unitaire ... 1,00 F
Ajustables :
H ou V au pas 5,08 ou 2,54
Prix unitaire ... 1,50 F
Valeurs : 10 - 22 - 47 - 100 - 1 K - 2,2 K - 4,7 K - 10 K - 22 K - 47 K - 100 K - 220 K - 470 K - 1 M - 2,2 M.

TETE DE LECTURE : K 7 :
Mono ... 38,00 F
Stéréo ... 78,00 F
Effacement ... 24,00 F
Stéréo 8 pistes ... 125,00 F

DEMAGNETISEUR K7 ET BANDE ... 82,00 F

Bandes :
Mono ... 68,50 F
Stéréo 2 pistes ... 120,00 F
Stéréo 4 pistes ... 150,00 F

THYRISTORS
800 mA/200 V ... 6,00 F
1.6 A/50 V ... 9,80 F
4 A/400 V ... 12,00 F
6 A/400 V ... 12,80 F
8 A/400 V ... 14,00 F
Self antiparasite torique 4A ... 19,00 F

TRANSDUCTEURS 36 Khz (E ou R)
pièce ... 32,00 F
par 10 ... 300,00 F

TRANSFO. TORRIQUES :
Primaire 220 V. 2 × 6, 2 × 12, 2 × 15, 2 × 18, 2 × 20, 2 × 22, 2 × 30, 2 × 35.
30 va ... 99,00 F
50 va ... 119,00 F
80 va ... 139,00 F
120 va ... 164,00 F
160 va ... 184,00 F
220 va ... 249,00 F
330 va ... 269,00 F

TRANSFORMATEURS :
6 V, 9 V, 12 V, 18 V, 24 V
3,5 VA ... 36,00 F
5 VA ... 39,00 F
10 VA ... 42,00 F

SUPPORTS PILES :
2 × 1,5 V ... 3,50 F
4 × 1,5 V ... 4,50 F
6 × 1,5 V ... 5,50 F
8 × 1,5 V ... 6,50 F
Prise Pression 9 V ... 1,20 F

UNITES DE REVERBERATION :
RE 21 : (300 mW 3 ohms 3 K 100/3 000 Hz Retard 15 ms ... 39,00 F
RE 06 : (350 mW 16 ohms 10 K 100/3000 Hz Retard 30 ms ... 45,00 F
RE 04 : (350 mW 16 ohms 10 K 100/3000 Hz Retard 25-30 ms ... 62,00 F

VOLTMETRES - AMPEREMETRES :
(48 × 48) 100 mA - 250 mA - 500 mA - 1 A - 1,5 A - 3 A - 5 A - 10 A.
6, 15, 30, 60 V ... 50,00 F
(60 × 60)
Même valeurs ... 59,50 F
250 V, 300 V ... 69,00 F

VOYANTS :
6 V, 12 V, 24 V, 220 V ... 6.80 F
néon ... 1,60 F
luciole à souder 6, 12, 24 V ... 2,80 F
Voyants carrés 220 V ... 8,50 F
Voyants led chromés rouge. 3 mm ... 12,00 F
Voyants led chromés vert. 3 mm ... 15,00 F

Visserie : (par 10 avec écrous)
Entretoise L5 par 10 ... 2,50 F
Entretoise L10 par 10 ... 2,50 F
Passe-fils ... 0,40 F
Pieds boîtiers ... 0.50 F

VUMETRES :
(35 × 14) 0 à 10 U1 ... 36,50 F
0 central U2 ... 36,50 F
(40 × 18) en dB U3 ... 36,50 F
(60 × 22) en dB U4 ... 36,50 F
(60 × 28) en dB U5 ... 48,50 F
(80 × 40) en dB double U6 ... 58,50 F
(60 × 45) en dB U7 ... 49,50 F

C.B. UNIQUE - C.B. UNIQUE

NOUS TENONS EN STOCK DIVERS COMPOSANTS JAPONAIS POUR C.B. : P.L.L., F.I., AMPLIS B.F.

ELECTRO • KIT

..15 KM AU SUD DE PARIS

COMPOSANTS ET PRODUITS DE QUALITÉ

ouvert du mardi au vendredi de 9h30 à 12h30 et de 14h30 à 19h30
le samedi de 9h30 à 12h30 et de 13h30 à 18h30

43, av. de la Résistance - 91330 Yerres
949.30.34

NOUVELLE ADRESSE

LÉGENDE : ● avec boîtier sérigraphie
○ déconseillé aux débutants

JEUX DE LUMIÈRE

DK12. Stroboscope 40 j. Vitesse réglable	120,00
DK13. Kit boîtier pour DK12 et DK14	60,00
DK14. Stroboscope 150 j. Vitesse réglable	160,00
DK51. Stroboscope 300 j. Vitesse réglable	218,80
DK17. Adaptateur micro pour modulateur	70,00
DK18. Modulateur 3 voies + général	95,00
DK19. Kit boîtier pour DK18	55,00
DK20. Modulateur 4 voies + général	117,00
DK21. Kit boîtier pour DK20	60,00
DK23. Modulateur "Micro" 3 voies + général	160,00
DK24. Kit boîtier pour DK23	55,00
DK25. Modulateur "Micro" 4 voies + général	182,00
DK26. Kit boîtier pour DK25	60,00
DK27. Chenillard 4 canaux vitesse réglable	165,00
DK28. Kit boîtier pour DK27	69,00
DK30. Chenillard 10 canaux programmable	246,50
DK62. Gradateur de lumière	59,80
OK194. Stroboscope alterné 2 x 40 j.	195,00
OK192. Modulateur chenillard 4 canaux vitesse réglable	225,00

ÉMISSION-RÉCEPTION

OK122. Récepteur VHF 26 à 200 MHz Super réaction (AL. : 9 V) avec écouteur	125,00
DK74. Ampli BF 4,5 W pour OK122 ou autre kit (AL. : 10 à 20 V)	60,00
OK74. Récepteur PO-GO à diodes	48,00
OK81. Récepteur PO-GO à transistors AL. 4,5 V à 9 V	57,80
OK93. Préampli d'antenne autoradio AL. 9 à 12 V	38,20
OK97. Convertisseur 27 MHz PO (AL. : 9 V)	116,60
OK100. VFO pour la bande des 27 MHz (AL. : 9 V)	93,10
OK101. Récepteur OC 10 à 80 mètres (AL. : 9 V)	99,00
OK105. Mini-récepteur FM (AL. : 9 V)	57,80
OK134. Convertisseur 144 MHz FM (AL. : 9 V)	109,00
OK136. Récepteur 27 MHz à super réaction (AL. : 9 V)	125,00
OK148. Ampli linéaire 144 MHz 40 W (AL. : 12 V) ○●	495,00
OK152. Émetteur FM 144 MHz 2,5 W (AL. : 12 V) ○●	255,00
OK159. Récepteur FM bande "Marine" avec HP F : 135 à 170 MHz super hétérodyne (AL. : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
OK161. Amplificateur d'antenne 144 MHz (AL. : 12 à 15 V)	125,00
OK163. Récepteur AM "Bande Aviation" avec HP F : 110 à 130 MHz super hétérodyne (AL. : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
OK165. Récepteur AM "Bande Chalutiers" avec HP F : 1,6 à 2,8 MHz super hétérodyne (AL. : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
OK167. Récepteur AM "Bande 27 MHz" 4 canaux avec HP Livré sans quartz super hétérodyne (AL. : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
OK177. Récepteur FM "Bande Police" avec HP F : 68 à 88 MHz super hétérodyne (AL. : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
OK179. Récepteur AM "Bande ondes courtes" avec HP super hétérodyne (AL. : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
OK181. Décodeur de B.L.U. (AL. : 12 à 13,5 V)	125,00
OK183. Émetteur 27 MHz AM livré sans quartz P : 2 W à 12 V (AL. : 12 à 13,5 V) ○●	255,00
DK83. Émetteur FM expérimental F : 60 à 145 MHz (AL. : 4,5 à 40 V)	40,00
Antenne télescopique pour DK82 ou 83	18,00
DK82. Récepteur FM (pour DK83) F : 80 à 110 MHZ (AL. : 9 à 12 V) super réaction	51,80
OK58. Manipulateur électronique pour apprendre le morse (AL. : 12 V)	87,20
DK31. Vox control (AL. : 12 V) sortie sur relai	88,50
JK04. Tuner FM F : 87 à 108 MHz (AL. : 9 V) Super hétérodyne ●	121,00
JK05. Récepteur 27 MHz avec quartz sortie 10 V Super hétérodyne (AL. : 6 à 12 V) ●	128,20
JK06. Émetteur 27 MHz avec quartz 27,185 MHz P : 25 mW (AL. : 9 à 12 V) ●	119,50

RADIO-COMMANDE

OK83. Émetteur de radio-commande 27 MHz, **1 canal**	63,70
OK89. Récepteur de radio-commande 27 MHz, **1 canal** sortie sur 1 relais (AL. : 12 V)	87,20
DK43. Émetteur à ultra-sons (AL. : 13,5 V)	82,80
DK44. Récepteur à ultra-sons sortie sur relais (AL. : 9 V)	93,00
OK85. Émetteur de radio-commande **de 2 à 4 canaux** sur 27 MHz (AL. : 9 V)	116,60
OK174. Récepteur de radio-commande **4 canaux** sur 27 MHz (AL. : 12) sortie sur 4 relais) ○	225,00
OK168. Émetteur à infrarouges (AL. : 9 à 12 V)	125,00
OK170. Récepteur à infrarouges (AL. : 12 V) sortie sur relais	155,00

CONFORT - LOISIRS

OK84. Interphone à fil 2 postes avec 2 HP (AL. : 9 V)	116,60
DK34. Temporisateur électronique 20 s. à 2,30 mm sortie sur relais (AL. : 12 V)	79,80
DK10. Clignotant électronique à vitesse réglable sortie sur relais (AL. : 12 V)	66,50
DK11. Compte-pose photo sortie sur relais (AL. : 220 V)	79,80
Ok141. Chronomètre digital de grande précision (AL. : 4,5 V)	195,00
DK33. Déclencheur photo-électrique (AL. : 12 V) sortie sur relais	88,50
DK52. Amplificateur de téléphone avec capt. et HP (AL. : 9 à 13,5 V)	82,80
OK17. Horloge électronique heures/minutes/secondes 6 afficheurs (AL. : 220)	244,00
OK23. Antimoustique à ultra-sons (AL. : 4,5 à 9V)	87,20
OK110. Détecteur de métaux distance environ 15 cm (AL. : 4,5 V) avec HP	155,80
OK64. Thermomètre digital de 0° à 99 °C avec capteur (AL. : 4,5 à 5 V)	191,10
OK104. Thermostat électronique de 0 à 100 °C (AL. : 14 à 16 V) sortie sur triac	112,70
OK182. Répondeur téléphonique (AL. : 12 V)	225,00
OK185. Télécommande par téléphone permet de commander un appareil à distance (AL. : 12 V)	225,00
OK166. Carillons 9 tons (Al. : 6 V) avec HP	125,00
OK195. Thermostat pour **chauffage solaire** sortie sur relais (AL. : 12 V)	125,00
OK193. Minuterie longue durée de 5 mn à 12 h sortie sur relais (AL. : 12 V)	155,00
OK200. Commande d'asservissement de moteur pour panneaux solaires ou autre installation (AL. : 12 V) sortie sur 2 relais	125,00
OK186. Posemètre pour agrandisseur sortie sur relais (AL. : 9 V)	155,00
OK96. Passe-vues automatique pour diapositives sortie sur relais (AL. : 12 V)	93,10
OK119. Détecteur d'approche sortie sur relais (AL. : 12 V)	102,90
OK116. Compte-pose pour photographies (AL. : 220V) sortie sur relais	102,90
OK10. Dé électronique à leds (AL. : 4,5 V)	57,80
OK22. Labyrinthe électronique (jeu d'adresse) (AL. : 4,5 V)	87,20
DK16. Minuterie réglable 10 secondes à 5 minutes sortie sur triac. (AL. : 220 V)	79,80
OK15. Agaçeur électro-acoustique (AL. : 13,5 V) avec HP	122,50
OK13. Détecteur d'arrosage pour plantes (AL. : 4,5 V)	38,20
OK169. Alarme pour congélateur (AL. : 12 V) sortie sur HP	125,00
OK156. Temporisateur digital de 0 à 40 mn (AL. : 220 V) sortie sur relais	255,00
OK52. Sifflet automatique pour trains électriques (AL. : 14 V) avec HP	73,50
OK53. Sifflet à vapeur pour locomotives miniatures (AL. : 16 V) avec HP	122,50
OK3. Touch control à circuit intégré (AL. : 12 V) sortie sur relais	77,40
OK5. Interrupteur ON/OFF à touch control sur secteur (AL. : 220 V) sortie sur triac	83,30
JK10. Compte-pose photo sortie sur triac (AL. : 220 V) ●	107,70
JK08. Allumage automatique de lumière. P : 400 W sortie sur triacs (AL. : 220 V) ●	91,50

ALARME

DK48. Centrale multi-fonctions pour automobile sortie sur relais (AL. : 12 V)	125,00
DK77. Antivol pour moto sortie sur relais (AL. : 12 V)	125,00
DK58. Sirène police américaine (AL. : 12 V)	65,00
DK59. Chambre de compression pour DK58	82,00
OK158. Antivol pour auto par liaison radio sortie sur relais et sortie antenne. Portée environ 200 m (AL. : 12 V)	195,00
OK140. Centrale antivol pour appartement (AL. : 13,5 V) sortie sur relais	345,00
OK175. Transmetteur téléphonique d'alarme (AL. : 12 V)	225,00
OK164. Antivol d'auto pour phares supplémentaires (AL. : 12 V)	125,00
OK160. Antivol temporisé à ultra-sons (AL. : 12 à 13,5 V)	255,00
OK95. Serrure électronique codée avec temporisateur (AL. : 12 V)	122,50
OK190. Veilleur sonore par téléphone permet d'écouter à distance par téléphone (AL. : 12 V)	225,00
OK75. Antivol électronique avec alarme **temporisée** (AL. : 12 V)	93,10
OK73. Antivol électronique simple avec alarme sonore	63,70

AUTOMOBILE

DK29. Cadenseur pour essuie-glaces (AL. : 12 V) sortie sur relais	69,80
DK56. Indicateur de charge pour batterie 12 V (AL. : 12 V)	62,50
OK19. Avertisseur de dépassement de vitesse programmable de 60 à 120 km/h (AL. : 12 V)	146,00
OK113. Compte-tours électronique digital pour automobile de 0 à 9.900 tr/mn (AL. : 6 ou 12 V)	191,10
OK35. Détecteur de verglas pour automobile (AL. : 12 V)	67,60
DK80. Stroboscope auto - moto (AL. : 12 V)	120,00
OK90. Avertisseur sonore d'anomalies de fonctionnement pour auto (AL. : 12 V) avec HP	87,20
OK68. Commande automatique de feux de position 6 ou 12 V (AL. : 6 ou 12 V)	68,70
OK107. Commande automatique de charge pour chargeur de batterie (AL. : 6 ou 12 V) sortie sur triac	87,20
UK875. Allumage électronique à décharge capacitive ●	230,00

MESURE

DK79. Alimentation stabilisée **5 V** - 0,5 A avec transformateur	86,50
DK75. Alimentation stabilisée **9 V** - 100 mA avec transformateur	66,80
DK76. Alimentation stabilisée **12 V** - 0,3 A avec transformateur	92,50
DK47. Alimentation de laboratoire 1 A réglable de 3 à 24 V avec transfo.	148,00
DK45. Alimentation de laboratoire 2 A réglable de 3 à 24 V avec transfo.	198,00
OK47. Disjoncteur électronique réglable 50 mA à 1A (AL. : 9 V)	93,10
OK57. Testeur de semi-conducteurs à lect. (AL. : 4,5 V) sortie sur lect.	53,90
OK127. Pont de mesure R/C de 1 Ω à 10 M et 11 pf à 10 f	136,20
OK129. Traceur de courbes pour PNP et NPN (AL. : 9 à 18 V) sortie sur oscilloscope	191,10
OK123. Générateur BF de 1 Hz à 400 KHz sinus, carré, triangle (AL. : 220 V) sorties 0 à 24 V, TTL5 Vet synchro	273,40
OK86. Mini-fréquencemètre digital de 0 à 1 MHz (AL. : 5 V)	244,00
OK138. Signal tracer BF/HF sortie HP (AL. : 9 V)	175,00
OK145. Fréquencemètre numérique de 0 à 250 MHz avec rack et accessoires (AL. : 220 V) ○●	985,00
OK125. Générateur d'impulsions (AL. : 220 V) F : 0,015 Hz à 150 KHz en 6 gammes	244,00
OK176. Base de temps de 1 Hz à 1 MHz (AL. : 5 V)	195,00
OK41. Unité de comptage décimal à 2 chiffres (AL. : 5 V)	122,50
OK39. Convertisseur de tension entrée 12 V sorties 4,5 - 6 - 7,5 ou 9 V, 300 mA	67,60
OK40. Générateur de signaux carrés F : 1 KHz (AL. : 9 V)	38,20
OK14. Sonde Multivolmètre BF (AL. : 9 V) entrées 10 et 100 mW	53,90

MUSIQUE

OK82. Mini-orgue électronique avec HP (AL. : 4,5 V à 12 V)	63,70
OK88. Trémolo électronique (AL. : 15 à 25 V)	97,00
OK12. Métronome électronique avec HP (AL. : 4,5 à 12 V)	57,80
OK143. Générateur cinq rythmes (AL. : 220 V) slow-rock, rumba, twist, fox, valse, sortie pour ampli	279,00

BF - HI-FI

OK99. Préampli pour micro magnétique (AL. : 9 à 30 V)	38,20
OK121. Préampli pour micro dynamique (AL. : 9 à 30 V)	39,00
OK114. Indicateur de balance (AL. : 9 V)	67,60
OK 44. Décodeur stéréo FM (AL. : 9 à 12 V)	116,60
OK7. Indicateur d'accord pour tuner FM (AL. : 9 V)	63,70
DK67. Correcteur de tonalité mono (AL. : 9 à 30 V)	54,90
DK68. Correcteur de tonalité stéréo (AL. : 9 à 30 V)	98,80
OK137. Préampli correcteur stéréo (AL. : 15 à 30 V) 4 entrées : Pu magn., Pu cer., tuner, magnéto et monitoring	185,00
OK76. Table de mixage stéréo 2 x 4 entrées (AL. : 9 à 30 V)	240,10
OK49. Préampli mixeur mono 6 entrées (AL. : 9 à 30 V) 3 RIAA 3 mV et 3 x Aux. 300 mV	97,00
OK50. Préampli stéréo (AL. : 9 à 30 V)	53,90
DK72. Décibelmètre 12 leds (AL. : 12 V)	118,50
OK72. Amplificateur 1,5 W eff. à circuit intégré (AL. : 5 à 15 V)	48,00
DK74. Amplificateur BF de 4,5 W (AL. : 10 à 20 V)	60,00
OK32. Amplificateur BF de 30 W (AL. 30 à 50 V)	126,40
OK142. Alimentation stabilisée 48 V - 2 A (AL. : 220 V)	185,00
OK128. Amplificateur mono BF de 45 W eff. (AL. : 48 à 60 V)	195,00
OK150. Amplificateur BF mono 200 W (AL. : 2 x 40 V 3 A) ○	595,00
DK39a. Alimentation 2 x 50 V pour **10 K150** avec transfo.	280,00
DK37. Amplificateur 125 W eff. sous 4 ohms (Module câblé réglé) (AL. : 2 x 40 V)	380,00
DK38. Alimentation 2 x 40 V pour **1 DK37** avec transfo.	220,00
DK39. Alimentation 2 x 40 V pour **2 DK37** avec transfo.	280,00

SPÉCIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE

Service express : minimum d'envoi 30 F

1 - Règlement joint à la commande : par chèque ou mandat-lettre à l'ordre d'Electro-Kit, port et emballage jusqu'à 2 kg 15 F, de 2 à 5 kg 20 F, au-delà tarif transporteur ou SNCF.

2 - Règlement en contre remboursement : 50 % d'arrhes à la commande, solde contre remboursement + port et frais.

3 - A Partir de 600 F d'achat, port et emballage gratuits.

4 - Pour 1000 F d'achat, vous bénéficiez de notre carte de fidélité (nous consulter).

DOCUMENTATION DÉTAILLÉE

- ☐ Outillage et mesure : **5 F en timbres**
- ☐ Alarme : **5 F en timbres**
- ☐ Kits : **7 F en timbres**
- ☐ Divers : **5 F en timbres**
- ☐ **Catalogue Général** (regroupant les rubriques ci-dessus) : **15 F - port 9 F**

Nom ....
Prénom ....
N° .... Rue ....
Ville ....
Code postal ....

Nous vendons aux lycées - administrations - comités d'entreprises - industriels - etc. Prix de gros aux revendeurs. Nous consulter.

TTL, C MOS, CIRCUITS INTÉGRÉS, TRANSISTORS, LAMPES, CONDENSATEURS

LINEAIRES SPECIAUX

NE	560 45	760B ...18
526 45	570 24	830S ...15
527 24	611 17	900 14
529 24	A12 ..15	910 14
531 17	625	940 22
536 47	AX 18	965 24
543K ...26	631	4500A .29
555 5	BX5 21	**TDA**
556 10	BX 18	440 22
560 59	641	470 19
561 59	BX 20	1001 ...34
562 59	A12 19	1002 ...22
565......17	641 19	1003 ...26
566 22	B12 18	1004 ...32
567 17	651 21	1005 ...31
570 58	700 21	1006 ...29
571 55	720A ...27	1024 ...15
5556 ...26	750 27	1025 ...29
TAA	790	1034
300 22	KSC 18	NB 29
310 16	800 15	1037 ...24
320 13	810S ...15	1038 ...30
350 23	820 18	1039 ...32
521 12	850 36	1040 ...21
550 ..4,50	860 33	1041 ...21
611	890 30	1042 ...33
560......21	915 .36,50	1045 ...18
611	920 20	1046 ...28
CX 19	940 30	1047 ...39
A12 11	950 32	1054 ...21
AX1 19	970 33	1057 6
B12 18	**TCA**	1059 ...12
621	105 22	1100SP 38
AX1 25	150B ...25	1170 ...29
A11 24	160B ...18	1200 ...30
A12 25	160C ...22	1405 ...13
661 27	205A ...24	1410 ...24
765 15	280A ...20	1412 ...13
790 29	290A ...39	1415 ...13
861 A . 10	315 20	1420 ...22
930 ... 17	420A ...39	2002 ...19
TBA	440 21	2004 ...32
120 14	511 22	2003 ..17
221 14	540 30	2010 .. 29
231 18	550 33	2020 .. 34
240 23	600 14	2030 ...27
400 19	610 14	2610 .. 29
400D ...27	640 55	2620 .. 32
400C ...24	650 44	2630 ...39
520 21	660B ...55	2631 ...31
530 36	730 36	2640 ...28
540 54	740 39	3310 ...24
550 39	750 32	4290 ...29

708 . 2,30	2218 3,50	3053 3,60
730 . 3,50	2219A 3,40	3054 9,50
753 . 4,50	2222 2,00	3055
918 . 3,70	2369 3,50	60V . 5,00
930 . 3,90	2646 6,50	80V . 5,30
1613 3,50	2647 9,00	100V 9,80
1711A 3,10	2904A 3,20	3819 3,60
1889 3,80	29051 3,20	3906 5,90
1890 3,50	2907A 2,20	4416 8,70
1893 4,20		

TTL

Correspondance
7400 = 74 LS 00

SN 74	72...3,90	154.10,00
00...1,75	73...3,40	155..7,30
01...1,90	74...4,00	156..7,40
02...1,90	75...4,90	157..7,40
03...1,80	76...3,40	160.10,00
04..2,20	78...4,70	161..9,70
05..2,90	79..42,30	162..8,40
06..4,00	80...8,10	163..9,60
07..4,00	81..12,10	164..9,90
08..2,90	83...8,20	165.13,00
09..2,90	85...9,60	166.41,00
10..2,50	86...4,20	167.41,00
11..2,90	89..20,90	170.24,40
12..2,80	90...5,40	172.71,40
13..5,00	91...5,30	173.13,00
14..6,00	92...5,80	174.10,00
15..1,90	93...5,30	175..8,00
16..3,50	94...7,90	176.20,00
17.. 3,50	95...8,80	180..6,70
20.. 2,50	96...8,00	181.34,00
25.. 2,80	100.16,80	182..8,42
26.. 2,80	107..4,70	190..9,60
27..3,30	109..7,60	191.10,80
28..3,20	113..4,20	192.10,80
30..2,50	121..3,80	193.10,80
32..3,50	122..6,60	194.18,00
37..3,50	123..6,90	195.13,70
38..3,70	124.18,30	196.17,50
40..2,50	125..5,20	198..9,60
42..5,40	126..6,00	199.31,00
43..9,00	128..6,70	247..8,40
44..9,60	132..7,40	365.14,00
45..9,40	136..5,10	366.11,00
46.16,30	138..8,80	367.11,00
47..7,00	139..8,80	368.11,00
48.14,40	141..7,90	390.15,00
50..2,50	145..9,00	393.12,50
51..2,50	147.19,50	490.12,00
53..2,50	148.13,30	
54..2,20	150..9,60	**75**
60..2,40	151..6,40	451..6,90
70..4,70	153..7,30	542..6,90

TRANSISTORS

AC	177 . 2,80	65B 21,00
125 . 4,00	178 . 2,80	66B 28,00
126 . 4,00	179 . 2,80	67B 28,00
127 . 4,00	204 . 2,60	**BDY**
128 . 4,00	207 . 2,10	20 . 14,00
128K 5,20	212 . 2,80	56 19
132 . 3,90	237 . 2,80	58 36
180 . 4,00	238 . 1,80	**BF**
180K 5,00	239 . 1,80	115 . 5,80
181 . 5,00	251 . 1,80	167 . 3,80
181K 6,00	307 . 1,80	173 . 4,20
187 . 4,50	308 . 1,80	177 . 4,80
187K 5,00	309 . 1,80	178 . 4,80
188 . 4,00	317 . 2,00	179 . 6,80
188K 5,00	318 . 2,00	180 . 6,80
AD	327 . 2,50	181 . 6,80
149 . 9,00	328 . 2,50	182 . 5,60
161 . 6,00	337 . 3,20	183 . 5,20
162 . 7,00	338 . 3,20	184 . 3,80
AF	407 . 2,10	185 . 3,80
109 10,00	408B 2,10	194 . 2,40
116 16,00	C ... 2,10	195 . 2,80
117 16,00	417 . 3,20	196 . 2,80
121 13,50	418 . 2,00	197 . 2,80
124 . 4,80	547 . 2,00	198 . 3,80
125 . 4,80	548 . 2,00	199 . 3,80
126 . 4,80	549 . 2,00	200 . 4,80
127 . 4,80	558 . 2,00	233 . 3,50
139 . 5,00	559 . 2,00	238 . 3,90
239 . 6,00	**BD**	240 . 3,10
ASZ	115 10,00	245B 5,60
15 . 15,00	124 14,00	259 . 3,80
16 . 15,00	135 . 4,50	336 . 5,00
18 . 15,00	136 . 4,50	337 . 5,00
AU	137 . 5,00	338 . 6,50
102 15,00	138 . 5,00	459 . 8,00
107 21,00	139 . 5,20	494 . 3,20
110 19,00	140 . 5,80	495 . 3,20
112 21,00	169 . 6,00	**BUX**
	170 . 6,40	37 . 56,00
BC	183 21,00	**TIP**
107A 2,00	235 ..7,50	29A . 4,50
107B 2,00	236 ..7,20	30A . 4,80
108A 2,00	**XR**	31A . 4,80
B ... 2,00	237 . 6,50	32A . 6,50
C ... 2,00	238 . 6,20	33B . 7,50
109 ..2,00	262 10,00	34B . 8,50
117 ..6,50	263 . 9,00	35B 14,50
147 . 2,00	266 10,50	36B 18,00
148A 2,00	267 12,00	**VN**
B ... 2,00	**BDX**	46AF 16,00
C ... 2,00	18 ..20,00	66AF 17,00
157 . 2,20	62B 22,00	88AF 19,00
171 . 2,20	63B 21,00	**2N**
172 . 2,20	64B 19,00	706 .3,50

MOTOROLA

MC	1100 ... 15,00
1310 20	2801 ... 24,00
1312 29	2955 ... 15,00
6800P 69	3055 ... 14,00
6802 105	**MPSA**
6502 153	05 3,50
6821 39	06 3,50
68A10P 39	13 4,30
6850 62	20 3,40
6820 58	55 3,50
6845 312	56 3,70
6852 .. 109,80	**MPSL**
6875 59,00	01 3,30
7805 7,80	51 3,30
7812 7,80	**MPSU**
7815 7,80	01 5,00
7824 7,80	05 5,50
7905 7,80	06 5,50
7912 7,80	10 9,70
7915 7,80	51 5,50
7924 7,80	55 5,50
MD	56 7,60
8001 ... 22,00	**MSS**
8002 ... 24,00	1000 3,00
8003 ... 25,50	**MZ**
MJ	2361 6,40
802 46,00	8 T 26 .. 14,00
901 19,50	8 T 28 .. 19,40
1001 ...17,50	8 T 95 .. 13,20
2001 ...21,00	8 T 97 .. 13,20
2500 ...20,00	8 T 98 .. 13,20
2501 ...24,50	8 T 96 .. 13,20
2955 ...12,50	2101 ... 18,00
3000 18,00	2101
MJE	D 18,00
340 ... 10,00	2708
370 ... 11,40	D 89,00
520 6,50	2716 .... N.C.
1090 .. 17,00	

NATIONAL LM

301 ...7,50	337K 38,00	565 27,00
305 24,10	348 23,20	566 30,00
307 9,00	349 19,30	709 6,00
308 13,00	377 26,10	710 8,00
309 18,00	378 31,00	720 36,00
309K 40,00	380 19,80	723 12,50
310 .29,30	381 19,80	725 35,00
311 14,20	382 19,80	726 69,00
317T 22,00	384 32,00	741 3,00
317K 40,00	386 11,80	747 10,20
318 30,40	387 12,50	748 10,20
320 32,00	391 26,00	761 19,00
323 .37,00	555 4,80	1458 9,00
324 .11,00	561 33,00	3900 11,00

DIVERS

ESM	**LF**	**TL**
231 .32,00	356 .14,00	071 ...9,00
L	357 .14,00	081 ...7,00
146 .14,00	**S**	082 .11,00
147 .25,00	566B 34,80	084 .15,00
200 .16,00	576B 38,80	**TMS**
		3874 39,00
LD	**SAS**	**UAA**
110 .50,00	560 28,00	170 .16,00
111 110,00	570 .28,00	180 .16,00
120 .95,00	**SO**	**95H**
121 .99,00	41P .14,50	90 ..68,00
130 .99,00	42P .15,50	

C MOS

CD	4047 9,00
4000 2,10	4049 4,00
4001 2,10	4050 4,00
4002 2,10	4051 6,00
4007 2,40	4052 6,00
4008 7,50	4053 6,00
4009 3,50	4055 10,00
4010 4,00	4060 9,00
4011 2,10	4066 4,00
4012 2,10	4068 4,00
4013 3,20	4069 2,20
4015 7,00	4070 9,00
4016 4,00	4071 2,20
4017 6,00	4072 3,00
4018 9,00	4073 3,00
4019 4,50	4075 3,00
4020 7,50	4078 3,00
4021 7,50	4081 3,00
4023 2,40	4082 3,00
4024 6,50	4086 4,50
4026 9,00	4093 6,00
4027 4,00	4094 13,50
4028 6,00	4098 7,50
4029 9,00	4511 9,00
4030 4,00	4518 7,50
4033 9,00	4520 7,50
4035 6,00	4528 10,60
4036 39,00	4536 20,00
4040 8,00	4538 26,90
4042 6,00	4539 27,60
4044 7,50	4585 7,50
4046 7,50	

DIODES, PONTS

AA	**1N**
119 0,70	4004 0,90
	4007 0,90
	4148 0,30
BA	914 0,50
102 2,00	
217 0,90	-
214 0,90	**PT**
126 3,00	1A
127 3,00	100 V ... 2,70
	1A
	200 V ... 3,00
BY	1A
179 5,00	600 V ... 4,20
188 2,20	2A
206 1,80	200 V ... 9,50
227 2,20	2A
	600 V .. 11,00
OA	10A
90 1,60	200 V .. 25,00
200 1,90	25A
202 1,90	400 V .. 29,00

ZENER

0,4 W 1,00

3,6 V	6,8 V	11 V	20 V
3,9 V	7,5 V	12 V	22 V
4,7 V	8,2 V	13 V	24 V
5,1 V	9,1 V	15 V	27 V
5,6 V	10 V	18 V	30 V
6,2 V			39 V

1 W 2,00

3,6 V	6,8 V	11 V	20 V
3,9 V	7,5 V	12 V	22 V
4,7 V	8,2 V	13 V	24 V
5,1 V	9,1 V	15 V	27 V
5,6 V	10 V	18 V	30 V
			39 V

5 W : 5,00

5,6 V	12 V	24 V	100 V
9,1 V	15 V	27 V	150 V
			250 V

CI SPECIAUX «EXAR»

XR 1310. Décodeur FM stéréo **37,60 F**

XR 2206. Générat. de fonctions sinus, rectangul., dents de scie. Fréq. de 0,5 Hz à 1 MHz, distors. < 0,5 %. Aliment. 26 V .... **48,00 F**

XR 2207. VCO. Fréq. de 0 à 1 MHz. **44.60 F**

XR 2208 ..75 F • XR 4136 .15,00 F

XR 2240. Minuterie programmable. Gamme de progr. de 1 µs à plusieurs jours. Très grande stabilité. Alimentation 4 à 15 V .... **37,00 F**

RETICON. SAD 1024. Ligne à retard stéréo analogique ....115,00 F Notice d'applicat. fournie avec chaque circuit.

INTERSIL

ICM 7038. B. de Temps .....**51,00 F**
ICM 7045. Timer chrono ...**159,00 F**
ICM 7207. Générat. de fréq. **60,00 F**
ICM 7208. Compt. Impuis. fré-mètre ....**290,60 F**
ICM 7209. Générat. de fréq. **33,00 F**
ICM 7226. Fréq. 10 MHz ...**280,00 F**
Quartz p. génér. de fréq. ....**75,00 F**
ICL 8038. Génér. de fonct. de préc. ....**63,00 F**

GI

AY 10212 ....**92,00 F**
AY 31270. Thermomètre ...**119,00 F**
AY 31350. Carillon de porte 24 airs de musique ....**99,00 F**
AY 38603 ....**110,00 F**

CONDENS. PROFESS. SAFCO FELSIC 038

	40 V	63 V	100 V
2 200 µF	—	43,50	—
4 700 µF	46,00	61,50	90,00
10 000 µF	71,00	87,00	155,00
22 000 µF	105,00	—	290,00

CONDENSATEURS 1er CHOIX

Film plastique

63 V	68 .. 1,00	10 .. 1,20
nF	82 .. 1,00	15 .. 1,20
2,2 . 0,80	µF	22 .. 1,20
4,7 . 0,80	0,1 . 1,00	23 .. 1,20
6,8 . 0,80	0,15 1,40	47 .. 1,20
8,2 . 0,80	0,22 1,40	47 .. 1,20
	0,33 1,40	68 .. 1,30
250 V	0,47 2,20	µF
nF	0,68 2,80	0,1 . 1,30
10 .. 0,80	0,82 2,80	0,15 1,70
15 .. 0,80	1 ... 3,10	0,22 1,70
22 .. 0,80	1,5 . 4,00	0,33 3,00
27 .. 0,80	2,2 . 4,90	0,47 3,00
33 .. 0,80		0,68 4,90
47 .. 0,80	**400 V**	1 ... 4,90
56 .. 1,00	nF	

CHIMIQUES MINI SIC

16 V	2200 20,00
µF	
1 1,20	**40 V**
2,2 1,20	µF
4,7 1,20	2,2 1,40
10 1,20	4,7 1,40
22 1,20	6,8 1,40
47 1,60	10 1,40
100 1,60	22 1,40
220 1,60	33 1,40
330 1,60	47 1,70
470 1,60	100 1,70
1000 3,00	220 1,70
2200 4,50	470 3,00
4700 7,20	1000 4,60
10000 ...15,00	2200 9,00
25 V	4700 13,00
µF	
2,2 1,20	**63 V**
4,7 1,20	µF
10 1,20	1 1,40
22 1,20	2,2 1,40
47 1,80	4,7 1,40
100 1,80	10 1,70
220 1,80	22 1,70
470 2,20	47 1,70
1000 3,60	100 2,00
2200 6,00	220 2,00
10000 ...19,00	470 4,50
100 V	1000 7,20
µF	2200 11,00
1000.. 11,20	4700 20,00

NON POLARISÉS

25 V	2,2 . 1,60	22 .. 1,60
µF	4,7 . 1,60	47 .. 2,20
1 ... 1,60	10 .. 1,60	100 . 2,20
		220 . 2,20

SPRAGUE 4 700 µF, 100 V. Condensateurs cylindriques. Sorties par vis, haut. 110 mm, Ø 65 mm .. **39,00 F**

CONDENSATEURS TANTALE Boîtier cylindre

35 V	22 µ ... **11.15**
0,68 µ ... **4,15**	47 µ ... **20,00**
1 µ **4,15**	68 µ .... **15 V**
2,2 µ **4,55**	68 µ ... **11,15**
4,7 µ **4,55**	**20 V**
10 µ ... **11,15**	100 µ .. **19,25**

TANTALE «GOUTTE»

35 V	10 µ **3,45**
0,47 µ ... **2,10**	22 µ **9,60**
0,68 µ ... **2,10**	47 µ ... **15,00**
1 µ **2,10**	**25 V**
1,5 µ **2,10**	
2,2 µ **2,10**	68 µ ... **14,45**
4,7 µ **2,75**	**16 V**
6,8 µ **2,75**	100 µ .. **14,45**

RESISTANCES

A COUCHES METALL., 1/2 W, 2 %
Prix à l'unité : **0,65 F**
Par 10, même valeur, **0,55 F**

Ω	Ω	Ω		KΩ	KΩ
4,7	39	330	2,4	20	160
5,1	43	360	2,7	22	180
5,6	47	390	3,0	24	200
6,2	51	430	3,3	27	220
6,8	56	470	3,6	30	240
7,5	62	510	3,9	33	270
8,2	68	560	4,3	36	300
9,1	75	620	4,7	39	330
10	82	680	5,1	43	360
11	91	750	5,6	47	390
12	100	820	6,2	51	430
13	110	910	6,8	56	470
15	120	KΩ	7,5	62	510
16	130	1	8,2	68	560
18	150	1,1	9,1	75	620
20	160	1,2	10	82	680
22	180	1,3	11	91	750
24	200	1,5	12	100	820
27	220	1,6	13	110	910
30	240	1,8	15	120	1 MΩ
33	270	2,0	16	130	
36	300	2,2	18	150	

A COUCHES 5 %
Valeurs normalisées de 2,2 Ω à 10 MΩ. 1/4 et 1/2 watt ..**pièce 0,20**
A PARTIR DE 100 PIECES : 0,15 F
(Minimum par valeur : 10 pièces)
1 watt : **0,40 F** - 2 watts : **0,50 F**
Toutes valeurs normalisées en stock

AJUSTABLES
Valeurs normalisées 4/10 Ω à 1 MΩ .... **1,50 F**

MICROPROCESSEURS

RAM statique	**MM 2101 31,90 F**
2114 .... **59 F**	**MM 2102 ....18 F**
5101 .... **49 F**	2147 ......**190 F**
EPROM	6810 P .....**39 F**
2708 .... **72 F**	2708-6 .....**55 F**
2716 ...... **180 F**	

RAM dynamique
4116, 250 nS 16 K par 8 .....36 F

MICROPROCESSEURS

8080 A .. **49 F**	8085 A ....**115 F**
6800 .... **69 F**	6802 ......**105 F**

PERIPHERIQUES

6821 P .. **39 F**	6850 P .....**39 F**
8212 .....**32 F**	8214 .... **68 F**
8216 .... **29 F**	8224 ....**53 F**
8275 ... **390 F**	8755 ....**490 F**

TRIACS

400 volts. 6/8 amp. : **3,70 F**
Par 20 : **3,20 F** - Par 100 : **3,00 F**
400 volts : 10 ampères : **11 F**
Par 5 : **9 F** - Par 20 : **8 F**

DIACS

Unité : **2,20 F** - Par 5, l'unité : **1,80 F**

LED

Ø 3 et Ø 5
Jaune ou vert : **1,70 F**
Par 10 : **1,20 F**
Rouge : **1,20 F** - Par 10 : **1,00 F**
Coupleur opto
MTC 2 : 12,50 F - MTC 6 : 21,00 F
Supports de LED métal
en 3 mm : **2,10**
En 5 mm : **3,80 F**

LED
Rectangulaire 7,5 x 8
Rouge : **2,70 F**
Vert, jaune, orange : **3,20 F**

NOS PROMOTIONS

CONDENSATEURS CÉRAMIQUES (LCC)
Valeurs : 1,5 - 3,9 - 4,7 - 8,2 - 10 - 18 - 22 - 33 - 47 - 68 - 82 - 100 - 220 - 390 - 560 - 820 - 1 000 - 2 200 pF.
PRIX : 2 F les 10 (par valeur)

CHIMIQUES

22 µF	16 V	0,30
22 µF	25 V	0,50
47 µF	10 V	0,40
47 µF	40 V	0,50
47 µF	160 V	1,00
47 µF	250 V	1,30
100 µF	10 V	0,60
220 µF	12 V	0,80
220 µF	16 V	1,30
1 000 zF	16 V	1,80
1 000 µF	25 V	2,00
2 200 µF	10 V	3,00
4 700 µF	10 V	3,50

AFFICHEURS
7 segments, anode comm., 11 mm.
Prix à l'unité .... **15 F**
Par 4, l'unité .... **12 F**

LES INTROUVABLES
SN 76477 ....**37 F**
LM 13600 ....**18 F**
ULN 2003 ....**16 F**
SAA 1058 ....**35 F**
SAA 1070 .... **119 F**
RAM 4116. 250 ns, par 8. Pièce **52 F**

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION
Primaire : 110/220 V. **Secondaire :** 12 V, 2 A (60 VA).
Dim. : 50 x 50 x 60 mm
Prix .... **29 F**

MODELES « Moulés »
Prim. 110/220 V. **Sec.:** 12 V/1,5 A ou 24 V/0,75 A.
Sorties : bornes à vis. **Dim. :** 70x60x45 mm. .... **19 F**

Primaire : 220 V.
Secondaire : 2 x 15 x + 6 V-1 A.
Dim. : 60x45x50 mm. **Prix** .... **14,50 F**

TRANSISTORS - CI
Ampli 741. ....Pièce **3,00 F**
Les 10 pièces ....**26,00 F**
• **AC 125, 126, 127 ou 128** les 10 ....**18 F**
• **BC 107, 108 ou 109.** Les 10 **19 F**
• **BC 441.** Les 10 ....**15 F**
• **2 N 2222 ou 2 N 2905.** Les 10 ....**15 F**
• **AD 149.** Les 10 ....**25 F**
• **NE 555 RCA.** Les 10 ....**25 F**

CIRCUIT INTÉGRÉ
TDA 2004
Ampli stéréo 2 x 10 W ou 20 W mono + notice d'emploi.
Prix .... **32 F**

REMPLACEZ VOS PILES PAR DES BATTERIES AU CADMIUM-NICKEL RECHARGEABLES

ITT	R 6	R 14	R 20
Tens. nom. 1,2 V			
Ø mm	14,5	26	33
L mm	50	50	61
I mA	500	1800	4000
Courant max. de charge mA	50	180	400
Prix, pièce	**9,00**	**31,50**	**55,00**
Par 4, pièce	**7,90**	**29.00**	**45,00**

Chargeur de batteries, universel pour 2 ou 4 batteries, format R6, R14, R20 .. **75 F**
Par quantités, *nous consulter!*

Chargeur pour 4 batteries R6 .... **34 F**
Batterie à pression, type 6 F 22, 9 V .... **51 F**
Chargeur de batteries . **45 F**

ELC MAGNIFIQUE VU-METRE Gradué en dB couleur «Champagne» **90 F**

MAGNIFIQUE VU-METRE
Gradué en dB. Possibilité d'éclair. par transparence.
Sensibilité : 400 µA
Impédance : 850 Ω
Dim. du cadre : 60×45
Prix .... **40,50 F**
Avec éclairage .... **45,00 F**

INTERRUPTEUR
Simple 5 A/250 V ...... **4,90 F**
INVERSEUR
Bi-pol. 3 A/250 V ...... **9,90 F**

INVERSEUR
2 posi. 2 circuits. **TRES ESTHETIQUE.** Levier en alu brossé.
PRIX .... **6,90 F**

COMMUTATEUR
Mini à poussoir. Type micro-processeur. Couleurs : rouge, noir, bleu, blanc, vert, jaune.
PRIX .... **3,00 F**

FICHE ALIM. SECTEUR
Norme européenne.
PRIX .... **6,50 F**

FICHES MALES CHASSIS
Secteur 6 A/250 V. Norme européenne.
Prix ...... **5,00 F**

SELFS TORIQUES
Anti-parasités par TRIAC. 2 A.
PRIX .... **13,00 F**

BORNES A PRESSION
Pour sortie d'enceintes cordon. Jusqu'à 70 W. Dim.: 43 x 24. **B2.** 2 bornes.
Prix .... **6,00 F**
B4. 4 bornes pour ampli.
PRIX .... **12,00 F**

ROUE CODEUSE
Prix unit .... **31 F**
Existe en binaire ou en décimale. Flasque pour extrémité droite ou gauche.
PRIX ....pièce **2,50 F**

CELLULES SOLAIRES
0,5 V
815 mA
NOUVELLE TECHNOLOGIE
par 12 pièces
34 F/pièce
à l'unité **39 F**
Colle conductrice ELECOLIT
Prix .... **39 F**

PROMOTION LAB-DEK
Boîtes de circuits connexions
500 contacts 65 F • 1000 : 123 F

APPAREILS DE MESURES MAGNETO-ELECTRIQUES CLASSE 2,5

Dim.	66×54	80×63	105×79
50 µA	154,00 F	158,00 F	161,00 F
100 µA	125,00 F	130,00 F	135,00 F
250 µA	119,00 F	123,00 F	127,00 F
500 µA	117,00 F	122,00 F	125,00 F
1 mA	114,00 F	118,00 F	122,00 F
10 mA	114,00 F	118,00 F	122,00 F
1 A	121,00 F	125,00 F	129,00 F
3 A	121,00 F	125,00 F	129,00 F
5 A	121,00 F	125,00 F	129,00 F
15 V	121,00 F	125,00 F	129,00 F
30 V	121,00 F	125,00 F	129,00 F
60 V	121,00 F	125,00 F	129,00 F
300 V	124,00 F	128,00 F	132,00 F
500 V	124,00 F	128,00 F	132,00 F
1 mA, cadran gradué en dB		107,00 F	111,00 F

225 turbo Ampli 2 × 25 W
Tous les composants disponibles

ATTENTION! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires ci-dessous pour la métropole :
COMPOSANTS : forfait 21 F. Port gratuit pour les commandes supérieures à 280 F.
H.P., TRANSFOS, APPAREILS de mesure : règlement comptant + frais de port suivant le tableau ci-dessous. **ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT :** 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les PTT 9,20. SNCF : 28,00.

Port PTT	2 à 3 kg ...**28 F**
0 à 1 kg ...**21 F**	3 à 4 kg ...**31 F**
1 à 2 kg ...**24 F**	4 à 5 kg ...**35 F**
Port SNCF	10 à 15 kg ...**71 F**
0 à 10 kg ...**60 F**	15 à 20 kg ...**82 F**

acer composants
42, rue de Chabrol, 75010 PARIS
Tél. : 770.28.31
C.C.P. 658-42 PARIS
Métro : Poissonnière, Gares du Nord et de l'Est

reuilly composants
79, bd Diderot, 75012 PARIS
Tél. : 372.70.17
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
Métro : Reuilly-Diderot

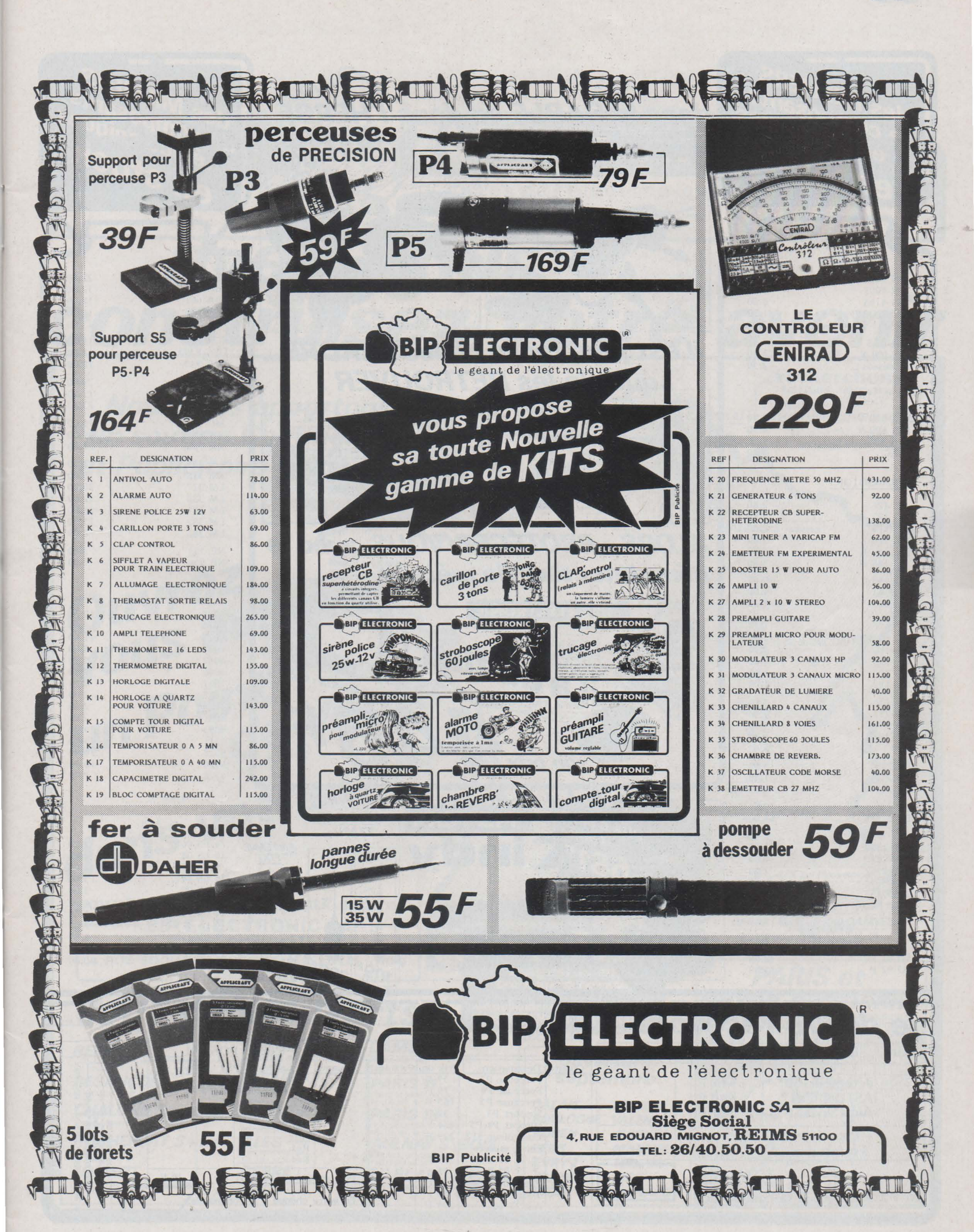
montparnasse composants
3, rue du Maine, 75014 PARIS
Tél. : 320.37.10
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
à 200 m de la gare

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures sauf dimanche et lundi matin.
SERVICE PROVINCE : Tél.: 770.23.26. VENTE PAR CORRESPONDANCE. Prix établis au 1er septembre 81

ENVOYEZ-MOI VOTRE CATALOGUE
Découpez ce bon et envoyez-le à l'une des 3 adresses
Ci-joint 10 F (participation aux frais)
NOM ....
Prénom ....
n° ...... rue ....
Code postal ....
Ville ....



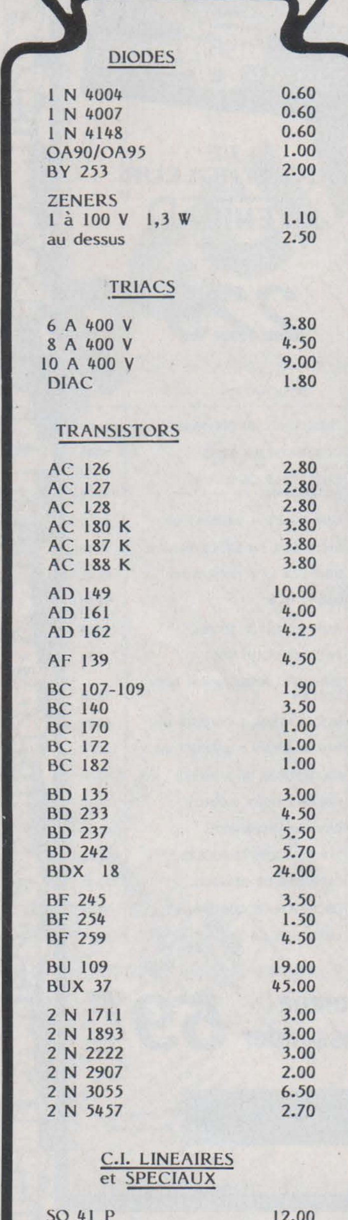
SPECIAL JAPON
MEFIEZ-VOUS DES EQUIVALENCES, DEPANNEZ AVEC LES COMPOSANTS D'ORIGINE.
Quartz spécial à la demande Précisez type de boitier 90 F
MADE IN JAPAN
COMMUTATEUR INTER
Inters miniature à levier ∅ perçage 6,35 mm
inverseur unipol 2 positions 6,00 F
inverseur bipol 2 positions 8,00 F
inverseur tripol 2 positions 18,00 F
inverseur tétrapol 2 positions 19,00 F
inverseur unipol 3 positions 12,00 F
inverseur bipol 3 positions 14,00 F
retour auto 12,00 F
inverseur unipol 2 positions retour auto central 19,00 F
40 canaux pour poste CB 48,90 F
PROMOTION DU MOIS
SN 7447 décodeur 7 segments 6,00 F
2 N 2324 thyristor 3,00 F
TIL 312 Afficheur anode commune 4,80 F
2200 µF 25 V axial 4,00 F
470 µF 16 V axial 1,50 F
CTN 50 Ω 1,80 F
Bombe vernis protecteur thermosoudable 14,00 F
STÉRÉO 2,40 F
L'introuvable ∅ 3,5 mm pour Walk-man
FERRITE – SELF
Self 10 mH 5,40 F
Self 1,5 mH 5,40 F
Self spécial anti-parasite en série sur 12 V auto-radio CB 15,00 F
Self choc HF 10,00 F
Ferrite 3,4 x 8,8 mm pour fabrication petite self choc avec fil axial 3,00 F
THERMISTANCE CTN
10 ohms 2,80 F
15 ohms 2,80 F
33 ohms 2,80 F
50 ohms 2,80 F
82 ohms 2,80 F
500 ohms 2,80 F
1,3 Kohms 2,80 F
3,3 Kohms 2,80 F
4,7 Kohms 2,80 F
470 Kohms 2,80 F
100 Kohms boitier verre miniature 42,00 F
QUARTZ DIVERS PRIX 24,00 F
QUARTZ CB canal 1 à 40 10 F
QUARTZ PLL PRIX 24,00 F
« CB » LE SPECIALISTE DE L'ACCESSOIRE
TOS 85 F
Palcom-vox micro-casque 480 F
Monnraker AV 261 mobil 395 F
Monnraker AV 261 M mobil 445 F
Monnraker AV 140 fixe 1 495 F
Ampli Sommerkamp TX 100 1 590 F
PL de 6 ou de 11 5 F
Livre «Tout sur la CB» 60 F
Kit passage FM poste CB en AM 200 F
PA 3 W HP extérieur 35 F
Fiche alimentation TX 2 trous ou 3 trous 35 F
Catalogue édition spéciale accessoire CB 10 F
Edition Spéciale accessoires CB
TRANSISTOR RF
MRF 475 42,80 F
MRF 450 220,00 F
MRF 450A 220,00 F
MRF 454 350,00 F
MRF 454A 350,00 F
PLL
2SB457 = QBC ou 10..?
10 k
LE SPÉCIALISTE DU COMPOSANT JAPONAIS
SUPER 73
BP. 8 rue St Jean
Vincelles 89290
Champs s/Yonne
Tél : (86) 42 27 69
Télex : 800 038 F
Vente par correspondance ou sur place. Minimum d'envoi : 30 F. Paiement comptant à la commande
Port gratuit à partir de 100 F. Frais de port en dessous de 100 F : 20 F. Tout autre composant, nous consulter.
Revendeur, demandez votre tarif.
CRÉATIVE



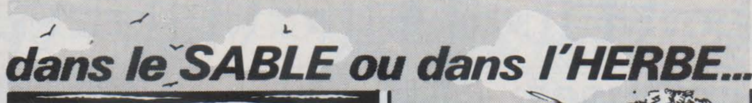
REF.	DESIGNATION	PRIX
K 1	ANTIVOL AUTO	78.00
K 2	ALARME AUTO	114.00
K 3	SIRENE POLICE 25W 12V	63.00
K 4	CARILLON PORTE 3 TONS	69.00
K 5	CLAP CONTROL	86.00
K 6	SIFFLET A VAPEUR POUR TRAIN ELECTRIQUE	109.00
K 7	ALLUMAGE ELECTRONIQUE	184.00
K 8	THERMOSTAT SORTIE RELAIS	98.00
K 9	TRUCAGE ELECTRONIQUE	265.00
K 10	AMPLI TELEPHONE	69.00
K 11	THERMOMETRE 16 LEDS	143.00
K 12	THERMOMETRE DIGITAL	155.00
K 13	HORLOGE DIGITALE	109.00
K 14	HORLOGE A QUARTZ POUR VOITURE	143.00
K 15	COMPTE TOUR DIGITAL POUR VOITURE	115.00
K 16	TEMPORISATEUR 0 A 5 MN	86.00
K 17	TEMPORISATEUR 0 A 40 MN	115.00
K 18	CAPACIMETRE DIGITAL	242.00
K 19	BLOC COMPTAGE DIGITAL	115.00

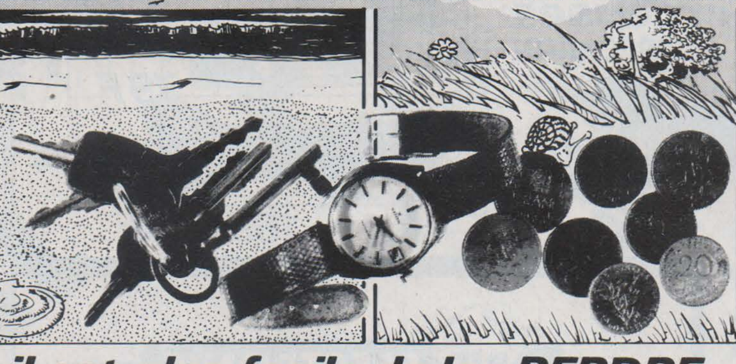
REF	DESIGNATION	PRIX
K 20	FREQUENCE METRE 50 MHZ	431.00
K 21	GENERATEUR 6 TONS	92.00
K 22	RECEPTEUR CB SUPER-HETERODINE	138.00
K 23	MINI TUNER A VARICAP FM	62.00
K 24	EMETTEUR FM EXPERIMENTAL	45.00
K 25	BOOSTER 15 W POUR AUTO	86.00
K 26	AMPLI 10 W	56.00
K 27	AMPLI 2 x 10 W STEREO	104.00
K 28	PREAMPLI GUITARE	39.00
K 29	PREAMPLI MICRO POUR MODULATEUR	58.00
K 30	MODULATEUR 3 CANAUX HP	92.00
K 31	MODULATEUR 3 CANAUX MICRO	115.00
K 32	GRADATEUR DE LUMIERE	40.00
K 33	CHENILLARD 4 CANAUX	115.00
K 34	CHENILLARD 8 VOIES	161.00
K 35	STROBOSCOPE 60 JOULES	115.00
K 36	CHAMBRE DE REVERB.	173.00
K 37	OSCILLATEUR CODE MORSE	40.00
K 38	EMETTEUR CB 27 MHZ	104.00

des MILLIERS de composants électroniques en stock



DIODES	
1 N 4004	0.60
1 N 4007	0.60
1 N 4148	0.60
OA90/OA95	1.00
BY 253	2.00
ZENERS	
1 à 100 V 1,3 W	1.10
au dessus	2.50
TRIACS	
6 A 400 V	3.80
8 A 400 V	4.50
10 A 400 V	9.00
DIAC	1.80
TRANSISTORS	
AC 126	2.80
AC 127	2.80
AC 128	2.80
AC 180 K	3.80
AC 187 K	3.80
AC 188 K	3.80
AD 149	10.00
AD 161	4.00
AD 162	4.25
AF 139	4.50
BC 107-109	1.90
BC 140	3.50
BC 170	1.00
BC 172	1.00
BC 182	1.00
BD 135	3.00
BD 233	4.50
BD 237	5.50
BD 242	5.70
BDX 18	24.00
BF 245	3.50
BF 254	1.50
BF 259	4.50
BU 109	19.00
BUX 37	45.00
2 N 1711	3.00
2 N 1893	3.00
2 N 2222	3.00
2 N 2907	2.00
2 N 3055	6.50
2 N 5457	2.70
C.I. LINEAIRES et SPECIAUX	
SO 41 P	12.00
SO 42 P	13.00





il est plus facile de les PERDRE... que de les RETROUVER !





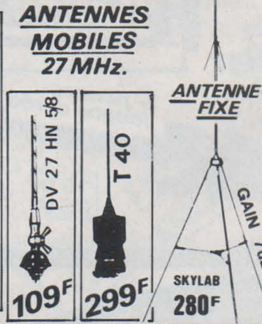
ALORS... PROTÉGEZ VOUS avec le mini-détecteur de métaux



son prix 445 F



ANTENNES MOBILES 27 MHz.



ANTENNE FIXE

GAIN 7dB

SKYLAB 280F

des MILLIERS de composants électroniques en stock

TAA 621	22.00
TBA 231	12.00
TBA 641	18.00
TBA 790	16.00
TBA 800	13.00
TCA 760	14.00
TCA 8305	11.00
TCA 940	19.00
TDA 1042	29.00
TDA 2002	19.00
TDA 2020	23.00
MC 1310	15.00
XB 2206	49.00
XR 2240	28.00
LM 311	8.00
LM 318	18.00
LM 377	20.00
LM 380	12.00
LM 381	18.00
LM 382	15.00
LM 386	8.00
NE 555	3.50
NE 556	9.00
C. MOS	
4008	10.50
4015	9.00
4020	11.00
4035	8.00
4042	9.00
4044	9.00
4051	6.50
4068	2.00
4070	2.10
4081	2.00
4093	4.00
4511	14.50
4518	10.00
4520	10.00
4528	7.00
ETC ...	
L.S.	
74 LS 00	3.00
74 LS 08	3.00
74 LS 11	3.00
74 LS 14	5.00
74 LS 20	3.00
74 LS 32	4.50
74 LS 75	5.00
74 LS 123	7.00
74 LS 139	6.00
74 LS 156	10.00
74 LS 165	10.00
ETC	

je désire recevoir :

Quant.	Désignation	Prix Unit.	Prix Tot.
	détecteur BIP	445 F	
	ASTON Indy	681 F	
	Ant. Skylab	280 F	
	+ Port et emballage Forfaitaire		18 F
	TOTAL		

En votre chèque à la commande.

NOM ______ PRENOM ______
ADRESSE ______
VILLE ______ CODE POSTAL ______

Quant.	Désignation	Prix un.	Prix tot.
	Perceuse P3	59 F	
	Perceuse P4	79 F	
	Perceuse P5	169 F	
	Support P3	39 F	
	Support P4-P5	164 F	
	Contrôleur 312	229 F	
	Fer à souder		
	" 15 W	55 F	
	" 35 W	55 F	
	Ppe à dessouder	59 F	
	5 lots de Forêts	55 F	
	Ant. T 40	299 F	

Quant.	Désignation	Prix un.	Prix tot.
	Antenne DV 27 HN 5/8	109 F	
	Composants		
	Réf. ______		
	Réf. ______		
	Kits		
	Réf. ______		
	Réf. ______		
	Port et emballage forf.		10 F
	Total		

En votre chèque à la commande.

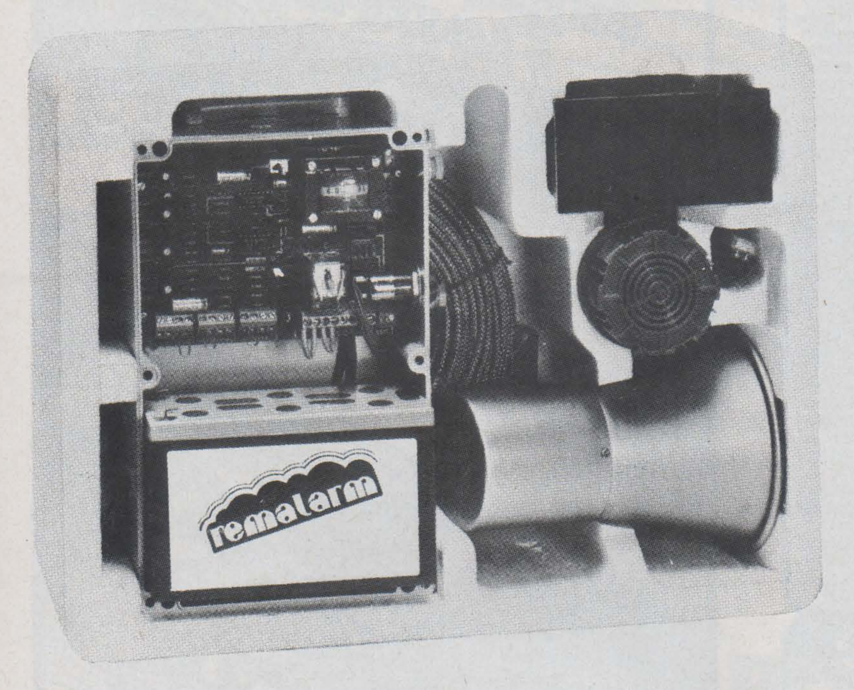
ADRESSEZ VOTRE COMMANDE A
BIP ELECTRONIC SA
Siège Social
4, RUE EDOUARD MIGNOT, REIMS 51100
TEL. 26/40.50.50

BIP Publicité

PROTÉGEZ EFFICACEMENT VOTRE MAISON contre LE VOL

avec le coffret





Composition du coffret :

1 centrale électronique (avec batterie plomb gélifié 5,7 AH et chargeur)

1 radar hyperfréquence portée 15 M

1 sirène électronique homologuée référence 7015

1 sirène électromécanique

5 contacts de feuillure ILS

50 mètres fil 4 conducteurs

1 tube de colle

12 jonctions

1 sachet de visserie

UN MATÉRIEL DE PROFESSIONNEL

***Votre 1ere sécurité :* INSTALLATION FIXE effectuée par vos soins**

***Votre 2e sécurité :* AUTONOMIE TOTALE par batterie 12 V à recharge permanente**

Coupon à renvoyer à REMATIQUE — 16, rue Rouget-de-Lisle, 42000 SAINT-ETIENNE

Je suis intéressé par votre coffret d'Alarme. Veuillez m'adresser une documentation et tarif :
Nom ....
Prénom ....
N° .... Rue ....
Ville ....
Code postal ....

Je suis REVENDEUR, veuillez me faire parvenir vos conditions :
Société, Ets ....
N° ..... Rue ....
Ville ....
Code postal ....

REMATIQUE SARL AU CAPITAL DE 20000 F. — 16, RUE ROUGET-DE-LISLE 42000 SAINT-ETIENNE TÉL. (77) 33.21.32 R.C. 734 500 614

SEMICONDUCTEURS - MICROPROCESSEURS - CONDENSATEURS - VARISTORS - FERRITES - RELAIS - CONNECTEURS.

AVIREX
69006 LYON
16, rue de Sèze / Métro Foch
(7) 824.80.85

75014 PARIS
16, rue Delambre / Métro Raspail
(1) 326.30.11



NISSAVIREX
13008 MARSEILLE
92, avenue Jules-Cantini / Métro Castellane
(91) 79.17.56

06200 NICE
"Le Carras"/53, rue Aug.-Pegurier (St-Augustin)

VENTE PAR CORRESPONDANCE (sans minimum de commande) : AVIREX, BP 9 C, 69140 RILLIEUX-CREPIEUX. Port et emballage : 10 F. Conditions de paiement : cheque à la commande (ou contre-remboursement : supplément 15 F). Prix garantis jusqu'au 30 septembre 1981.

CIRCUITS INTÉGRÉS SIEMENS

		SAS221S4	22,20	TAA521A	9,50	TBB0748B	3,80	TDA2003	23,10
LF355N	12,50	SAS231W	44,90	TAA761	19,80	TBB1331A	9,90	TDA2030	26,10
LF356N	12,50	SAS241	18,50	TAA761A	8,00	TBB1458	7,40	TDA2048	24,40
LF357N	12,50	SAS250	17,30	TAA761S	19,30	TBB1458B	4,70	TDA2522	37,10
S041E	41,30	SAS251	16,50	TAA761W	13,80	TBB2331	30,40	TDA2530	25,90
S041P	15,00	SAS261	22,20	TAA765	22,80	TBB2331B	11,20	TDA2560	38,30
S042E	51,80	SAS560S	27,00	TAA765A	9,80	TBB4331A	17,80	TDA2590	48,00
S042P	17,00	SAS570S	27,00	TAA765S	25,20	TCA105	19,60	TDA2591	29,70
S054T	29,30	SAS580	28,00	TAA765W	14,60	TCA105B	17,30	TDA2593	29,70
S0258A	36,60	SAS590	28,00	TAA861	18,40	TCA105W	24,30	TDA2840	29,80
S0280	26,60	SAS5800	40,30	TAA861A	7,00	TCA205A	25,10	TDA2841	34,30
S0281	23,80	SAS5900	35,50	TAA861W	12,00	TCA205W1	25,50	TDA2870	28,00
S0282-2	37,00	SAS6800	36,00	TAA865	21,00	TCA311A	9,40	TDA3000	38,00
S0436	58,00	SAS6810	17,60	TAA865A	9,00	TCA311W	14,60	TDA4000	36,80
S0437	86,30	SDA2001	49,80	TAA865W	12,90	TCA315A	9,40	TDA4100	41,10
S89	150,50	SDA2002	77,70	TAA991D	25,60	TCA315W	17,80	TDA4050B	27,00
S124A	35,00	SDA2003	143,10	TAA2761	28,80	TCA321A	8,50	TDA4200	30,00
S175A	98,00	SDA2004	47,90	TAA2761A	12,80	TCA321W	14,60	TDA4260	18,40
S178A	289,50	SDA2005	58,80	TAA2765	31,70	TCA325A	9,40	TDA4280T	34,70
S187B	222,20	SDA2006	71,50	TAA2765A	14,30	TCA325W	17,80	TDA4280U	35,70
S353	88,00	SDA2007	68,40	TAA4761A	18,90	TCA331A	9,40	TDA4281T	38,60
S359	115,00	SDA2008	58,80	TAA4765A	21,20	TCA331W	14,60	TDA4290-2	26,60
S551	48,60	SDA2014	48,10	TAB1453A	10,50	TCA332	35,30	TDA4600	27,50
S552	48,60	SDA2114P	15,30	TBA120	7,50	TCA335A	11,00	TDA4610	31,00
S566A	40,70	SDA3205	48,60	TBA120A	10,20	TCA335W	17,80	TDA4700A	130,70
S566B	31,30	SDA3206	27,20	TBA120AS	10,30	TCA345A	18,10	TDA4718A	74,00
S576A	45,70	SDA4040	47,00	TBA120S	9,60	TCA345W	20,70	TDA4920	26,40
S567B	45,70	SDA4041	60,20	TBA120T	10,60	TCA440	16,90	TDA5500	24,50
S576C	38,50	SDA5010	1975,00	TBA120U	10,60	TCA671	13,90	TDA5600	36,60
S576D	35,40	SDA5650F	56,40	TBA221	10,70	TCA780	32,40	TDA5610	36,60
S600F1	1140,00	SDA5650R	63,50	TBA221A	13,60	TCA871	13,60	TDA5611	36,60
SAB0600	28,00	SDA5680A	192,00	TBA221B	2,50	TCA955	34,60	TDA5820	37,00
SAB1791	1039,00	SDA5690C	109,20	TBA221W	10,80	TCA965	22,00	TDB0117T	37,00
SAB1793	1039,00	SDA5690R	101,20	TBA400	35,00	TCA971	15,60	TDB0453A	18,70
SAB1795	1224,00	SDA6020	914,00	TBA400D	26,60	TCA991	13,60	TDB0555B	3,50
SAB1797	1224,00	SKB1001	14,40	TBA460Q	31,50	TCA4500A	26,10	TDB0556A	7,00
SAB3209	76,50	SM301A4	580,00	TBA830G	57,90	TCA4510	36,50	TDB0723	9,20
SAB3210	48,00	SM564	150,60	TBA830R	58,00	TDA1037	15,80	TDB0723A	8,00
SAB3211	29,90	SM750A1	98,50	TBA1440G	26,60	TDA1037D	13,40	TFA1001W	39,00
SAB3211Z	29,90	SM750B1	98,50	TBA1441	26,70	TDA1046	28,00	TUA2000	40,40
SAB3271	60,70	SM572B	70,00	TBB0324A	9,40	TDA1047	26,80	UAA170	19,00
SAB4209	76,50	SM802	Nouv.	TBB0747	17,20	TDA1048	23,20	UAA180	19,00
SAJ141	43,50	SM803	86,00	TBB0747A	7,90	TDA1195	34,00	UAA190	24,80
SAJ205	119,70	TAA521	8,90	TBB0748	5,90	TDA2000	46,90		

MICRO-PROCESSEURS

2114A4P	39,00
2708	49,00
2716 450ns	59,00
2732	89,00
SAB3060 P	91,00
4116 P3	29,00
8080 AP	60,00
8085 AP	75,00
8088 AP	355,00
8155 P	107,00
8205	32,00
8212 P	29,00
8214 P	58,00
8216 P	29,00
8224 P	39,00
8226 P	31,00
8228 P	75,00
8238 P	73,00
8251 AP	64,00
8253 P	163,00
8255A5P	59,00
8256 C	770,00
8257	186,00
8259	179,00
8279 P	120,00
8284	87,00
8286	89,00
8275	390,00

CIRCUITS DIVERS

117 TO 220	37,00
324 DIP 8	9,40
555 DIP 8	3,50
556 DIP 14	7,00
709 DIP 14	5,00
723 DIP 14	8,00
741 DIP 8	2,50
747 DIP 14	7,50
748 DIP 8	3,80
1458 DIP 8	4,70
7805 à 7824	
7905 à 7924	
TO 3	16,00
TO 220	9,00

TTL/TTL-LS TEXAS

	74	LS		74	LS		74	LS
00	2,40	2,40	85	10,00	8,70	165	10,60	9,10
01	2,40	2,40	86	3,30	3,40	166	10,60	10,60
02	2,40	2,40	89	28,00		173		14,40
03	2,40	2,40	90	4,90	4,40	174	9,00	9,50
04	2,60	2,80	91	8,00		175	9,00	6,20
05	2,60	2,80	92	5,40	4,40	180	9,00	
06	3,50	3,50	93	5,40	4,40	181	21,00	
07	3,50		94	10,00		190	11,00	10,80
08	2,40	2,80	95	6,50	4,80	191	11,00	
09	2,80	2,80	96	7,30		192	11,00	10,00
10	2,40	2,40	100	15,60		193	11,00	10,00
11	2,60	2,40	107	7,70		194	8,20	7,20
12	2,80	2,40	109		5,10	195	8,20	5,70
13	4,60	4,50	112		5,10	196	9,00	8,00
14	9,70	7,30	113		5,10	197	9,00	8,00
15		2,40	114		5,10	198	16,50	
16	3,50		120	19,00		199	16,30	
17	3,50		121	3,90		221	10,60	5,50
20	2,60	2,40	122	6,50	6,10	240		14,20
21		2,40	123	6,50	3,20	241		14,20
22	4,00	2,90	124		15,00	242		13,50
25	3,00		125	5,00	2,00	243		12,40
26	3,00	2,90	126	5,00	4,00	244		12,80
27	3,00	2,90	132	7,30	4,90	245		14,80
28	3,50	3,90	136		4,70	247		6,60
30	2,90	2,40	138		5,00	253		6,90
32	2,80	3,00	139		5,00	257		5,00
33		3,90	141	10,80	10,80	258		5,00
37	3,20	3,80	143	44,00		260		5,00
38	3,20	3,80	145	9,00	8,00	266		4,00
40	2,40	2,50	148	14,70	7,80	273	15,00	15,40
41	10,30		150	11,00		279	8,30	
42	6,00	6,00	151	8,20	5,70	283		7,40
47	9,80	7,70	153	8,20	5,00	290		5,50
48	9,80		154	12,50	12,50	293		4,40
51	2,40	2,40	155	7,70	5,70	295		9,70
55		2,40	156	6,20	5,70	352		9,20
70	4,20		157	8,20	6,60	366		7,50
72	3,50		158		6,60	367		7,50
73	3,50	3,50	159	23,20		368		7,50
74	3,50	4,10	160	9,80	7,10	373		14,00
75	5,40	4,30	161	11,00	7,10	374		23,50
76	3,60	4,90	162	9,80	7,10	378		9,40
80	7,50		163	9,80	7,10	393		14,40
83	7,30	7,40	164	11,00	9,10			

C-MOS NATIONAL (N.S.) famille protégée

4000	CN	2,50
4001	BCN	2,50
4002	BCN	2,50
4007	CN	2,50
4009	CN	3,00
4010	CN	3,70
4011	BCN	2,80
4012	BCN	2,50
4013	BCN	3,70
4015	CN	6,30
4016	CN	3,70
4017	BCN	14,90
4019	BCN	3,20
4020	BCN	15,80
4023	BCN	2,90
4024	BCN	11,10
4025	BCN	2,50
4027	BCN	8,00
4028	BCN	12,00
4029	BCN	7,50
4040	BCN	7,00
4042	BCN	6,50
4044	CN	6,50
4046	BCN	7,50
4047	BCN	15,50
4048	BCN	8,70
4049	CN	3,70
4050	BCN	3,70
4060	BCN	19,20
4066	BCN	3,70
4069	CN	2,60
4070	BCN	6,60
4072	BCN	2,50
4081	BCN	2,80
4093	BCN	5,20
4511	BCN	18,70
4518	BCN	15,80
4520	BCN	15,80

TRANSISTORS

1N914	0,50	2N5461	7,20	AY102K	24,00	BC337	1,70	BD647	9,80	BF506	5,00
1N4004	1,00	2N5486	5,50	AY105K	16,30	BC338	1,60	BD648	9,80	BF900	6,80
1N4007	1,20	2N5496	12,00	BA127D	1,00	BC414C	1,50	BD675	9,10	BFR34A	14,50
1N4148	0,50	2N5590	79,40	BA282	2,10	BC416C	1,50	BD676	9,10	BFR91	12,00
2N708	5,80	2N5591	119,00	BAW75	0,60	BC440	4,80	BD677	9,90	BFT12	29,50
2N914	5,10	2N6067	21,80	BAW76	0,70	BC516	3,40	BD678	9,90	BFT65	16,50
2N918	6,60	2N6122	7,00	BAY61	0,60	BC517	3,00	BD679	9,90	BFT66	20,00
2N930	4,30	2N6285	44,20	BB105B	6,00	BC537	1,80	BD680	9,90	BFT67	26,00
2N1711	2,80	2N6488	12,20	BB105G	3,90	BC546B	1,50	BDX14	15,10	BFW11	9,50
2N1893	4,00	4N25	4,70	BB109G	7,90	BC547B	1,50	BDX66B	26,80	BFW16A	15,00
2N2219A	3,60	4N26	8,00	BB113	39,00	BC548C	1,50	BDX67B	25,70	BFW92	9,80
2N2222A	3,00	4N27	4,20	BB204	5,80	BC549C	1,70	BDX77	13,20	BFX89	8,50
ST2222A	1,60	4N29	8,70	BB209	7,80	BC556B	1,60	BF167	3,90	BFY90	8,90
2N2646	8,00	4N30	8,70	BB304	7,90	BC557B	1,60	BF173	4,40	BR103	8,20
2N2905A	3,80	4N31	8,40	BB413	67,00	BC558C	1,60	BF178	4,90	BR303	13,70
2N2907A	3,80	4N35	5,30	BC107B	2,30	BC559C	1,80	BF179	4,90	BRY39	6,00
ST2907A	2,00	4N36	5,00	BC108C	2,30	BC560B	2,10	BF180	7,90	BRY55/100	10,00
2N2918	49,00	4N37	4,70	BC109C	2,50	BC637	3,00	BF183	4,80	BSS38	6,50
2N3053	5,40	AA119	1,00	BC114	2,50	BC638	3,00	BF185	4,80	BSS68	6,00
2N3054	10,40	AC125	4,00	BC139	3,80	BC639	3,00	BF194	2,30	BSV15-10	9,50
2N3055	10,00	AC126	4,00	BC140	5,80	BC640	3,00	BF195	2,30	BSV16-16	10,50
2N3137	20,20	AC127	4,50	BC141	6,50	BC651CS	3,10	BF199	3,10	BSV17-10	17,00
2N3440	12,50	AC128	5,00	BC154	2,50	BC651DS	3,70	BF233	3,80	BSX45-16	9,90
2N3553	18,30	AC141K	7,50	BC160	5,80	BC877	4,00	BF241	2,50	BSX46-16	10,60
2N3716	14,80	AC142K	7,50	BC161	6,50	BC878	4,00	BF245C	5,20	BSX47-10	16,00
2N3773	36,80	AC187K	6,00	BC171B	1,20	BD135	4,50	BF246C	6,00	BU108	15,00
2N3791	14,80	AC188K	6,00	BC177B	2,30	BD136	5,00	BF253	2,40	BU111	22,90
2N3792	15,50	AD130	90,00	BC178C	2,30	BD137	5,00	BF254	2,40	BU112	38,00
2N3819	3,80	AD148	90,00	BC179C	2,50	BD138	5,60	BF255	1,80	BU126	17,00
2N3866	13,90	AD149	12,50	BC182	1,80	BD139	5,00	BF256C	5,70	BU208A	26,40
2N3904	2,40	AD150	90,00	BC204B	1,60	BD140	5,80	BF257	5,00	BU323A	38,70
2N3906	3,00	AD161	6,00	BC205B	1,50	BD202	12,00	BF259	6,70	BU326A	43,00
2N4100	39,40	AD162	6,00	BC207A	1,50	BD241C	7,00	BF272	9,90	BU406D	18,20
2N4302	3,80	AF106	13,80	BC212	1,80	BD242A	7,50	BF324	3,30	BUX28	89,00
2N4360	5,20	AF109R	12,90	BC237B	1,20	BD242C	7,50	BF337	9,00	BUX37	27,50
2N4403	3,80	AF127	5,30	BC238C	1,20	BD262	10,00	BF363	9,50	BUX80	46,00
2N4416	12,20	AF139	19,90	BC239C	1,40	BD263	10,00	BF410D	9,50	BUX81	54,00
2N4853	25,30	AF201	19,90	BC300	2,20	BD303B	7,10	BF451	5,00	BUX84	20,00
2N4871	8,70	AF239	21,50	BC307B	1,30	BD304B	7,80	BF458	6,40	BZX83C	1,20
2N4930	54,50	AF279	21,50	BC308C	1,30	BD437	9,50	BF459	6,90	BZY97C	2,00
2N5078	17,40	AF280	23,50	BC309C	1,50	BD438	9,50	BF462	7,30		
2N5090	108,00	AF379	23,50	BC318	1,50	BD529	8,60	BF465	7,80		
2N5179	7,70	ASZ15	15,50	BC319	1,70	BD530	9,20	BF471	7,00		
2N5195	11,10	ASZ16	17,00	BC327	1,70	BD645	8,90	BF494	4,50		
2N5458	4,70	AU112	25,40	BC328	1,60	BD646	8,90	BF505	3,50		

CONDENSATEURS AU TANTALE GOUTTE

0,1MF/35V	1,50	3,3MF/10V	1,50	10MF/35V	3,40
0,15MF/35V	1,50	3,3MF/25V	1,90	15MF/10V	2,50
0,22MF/35V	1,50	3,3MF/35V	2,10	22MF/10V	3,10
0,22MF/50V	1,50	4,7MF/10V	1,70	22MF/16V	3,40
0,33MF/35V	1,50	4,7MF/16V	1,90	22MF/25V	8,00
0,47MF/35V	1,50	4,7MF/25V	2,10	22MF/35V	10,50
0,68MF/35V	1,50	4,7MF/35V	2,50	33MF/6,3V	3,10
1MF/35V	1,50	6,8MF/10V	3,10	33MF/10V	3,40
1,5MF/25V	1,50	6,8MF/25V	2,50	47MF/6,3V	3,40
1,5MF/35V	1,70	6,8MF/35V	3,10	47MF/16V	9,00
2,2MF/16V	1,50	10MF/10V	2,10	100MF/3V	3,40
2,2MF/25V	1,70	10MF/16V	2,50	100MF/6,3V	8,00
2,2MF/35V	1,90	10MF/25V	3,10		

TRIACS SIEMENS 400 V

4A TXC10K40	7,00	10A TXD10K40M	10,00
6A TXC10K40M	9,00	12A TXD10K40P	12,00
8A TXD10K40	9,00		

THYRISTORS SIEMENS 400 V

0,6A BST A 3026	6,00	6A BST C 1026M	10,00
0,8A BST A 3026M	6,00	8A BST D 1026	10,00
1A BST C 3026M	6,00	10A BST D 1026M	10,00
2,5A BST C 3126M	7,00		
4A BST C 1026	9,00		

CONDENSATEURS ELECTROLYTIQUES SIEMENS

MF/V	axial	radial
1/63		1,60
1/100	1,60	
2,2/63	1,60	1,60
4,7/40	1,40	
4,7/63		1,60
10/40	1,40	
10/63	1,60	1,60
22/25	1,40	
22/40	1,60	1,60
22/63	1,70	1,70
47/10	1,40	
47/16		1,60
47/25	1,70	
47/40	1,80	1,80
47/63	2,00	
100/10	1,70	
100/16	1,80	1,80
100/25	1,90	1,90
100/40	2,30	2,30
100/63	2,50	
220/10	2,00	2,00
220/16	2,30	2,30
220/25	2,40	2,40
220/40	3,10	3,10
220/63	3,40	
470/10	2,40	2,40
470/16	2,90	2,90
470/25	3,60	3,60
470/40	4,10	4,10
470/63	4,60	
1000/10	3,50	3,50
1000/16	3,60	3,60
1000/25	4,10	
1000/40	4,40	
1000/63	6,80	
2200/16	4,40	
2200/25	6,50	
2200/40	8,10	
4700/16	7,70	
4700/25	9,90	

ET AUSSI :
CONNECTEURS AMPHENOL, BERG, SIEMENS

circuits imprimés, IEE 488, V 24, DIN 41524, 41612, 41617, circulaires, rectangulaires ;
câbles en nappe et coaxiaux ;
supports DIL.

« PLASTIPUCES » SIEMENS

B32509 – 63 V isolé – 5 mm

4,7nF	0,90
6,8nF	0,90
10nF	0,90
15nF	1,00
22nF	1,00
33nF	1,00
47nF	1,00
68nF	1,00
100nF	1,20
150nF	1,40
220nF	1,80
330nF	2,10
470nF	2,60

B32510

400 V isolé 7,5 mm		250 V isolé 7,5 mm	
1nF	0,50	22nF	0,60
1,5nF	0,50	33nF	0,60
2,2nF	0,50	47nF	0,60
3,3nF	0,60	**100 V isolé 7,5 mm**	
4,7nF	0,60	68nF	0,60
6,8nF	0,60	100nF	0,70
10nF	0,60	150nF	0,90
15nF	0,60	220nF	1,10
		330nF	1,50
		470nF	1,80
		680nF	2,30

B32560

250 V nu 7,5 mm		100 V nu 7,5 mm	
1,2nF	0,50	82nF	0,70
1,8nF	0,50	120nF	0,90
2,7nF	0,60	180nF	1,10
3,9nF	0,60	270nF	1,50
5,6nF	0,60	390nF	1,80
8,2nF	0,60	560nF	2,30
12nF	0,60		
18nF	0,60		
27nF	0,60		
39nF	0,60		
56nF	0,60		

B32511

400 V isolé 10 mm		100 V isolé 10 mm	
10nF	0,60	220nF	1,10
15nF	0,60	330nF	1,50
22nF	0,60	470nF	1,70
33nF	0,60	680nF	2,20
47nF	0,70	820nF*	2,80
250 V isolé 10 mm		1MF	2,80
68nF	0,70	*nu B32561	
100nF	0,80		
150nF	0,90		

B32512

400 V isolé 15 mm	
47nF	1,00
68nF	1,10
100nF	1,10
150nF	1,20
250 V isolé 15 mm	
220nF	1,20
330nF	1,50
470nF	1,80
100 V isolé 15 mm	
680nF	2,10
1MF	2,60
1,5MF	3,70
2,2MF	4,50

B32513

400 V isolé 22,5 mm	
220nF	1,90
330nF	2,30
250 V isolé 22,5 mm	
470nF	2,00
680nF	2,30
1MF	2,60
1,5MF	3,60
2,2MF	4,50
100 V isolé 22,5 mm	
1,5MF	3,30
2,2MF	4,10
3,3MF	5,70
4,7MF	6,90
6,8MF	9,90

OFFRE SPÉCIALE !
valable jusqu'au 30 septembre 1981

BC 237 B (TUN)	6,00 F les 10
BC 237 B (TUN)	27,50 F les 50
BC 237 B (TUN)	50,00 F les 100
LED Rouge 5 mm LD 41 A	8,00 F les 10
LED Rouge 5 mm LD 41 A	35,00 F les 50
LED Rouge 5 mm LD 41 A	60,00 F les 100
2716 monotension 450 ns	49,00 F l'unité
4116 monotension 200 ns	200,00 F les 8
2114 monotension 450 ns	35,00 F l'unité
TRIAC 6 - 8 A/400 V	5,00 F l'unité

CONDENSATEURS CERAMIQUES SIEMENS

TYPE 1 - 50 V
5 % - 5 mm

4,7 pF - 560 pF	1,30
680 pF - 2,2 nF	1,70
2,7 nF - 3,9 nF	2,00

TYPE 2 - 63 V
5 mm

10 nF - 47 nF	0,60
68 nF - 100 nF	0,80

B.B.A. *Barrère et Associés* LYON 216

PARTEZ GAGNANT AVEC UN METIER D'AVENIR



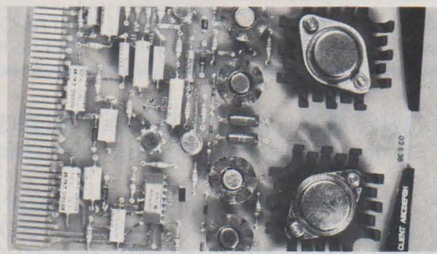
SUIVEZ LES COURS PAR CORRESPONDANCE

INSTITUT ELECTRORADIO



Apprenez la théorie et la pratique, chez vous, avec du matériel ultra-moderne.

Pionnier de la Méthode Progressive, l'Institut Electroradio vous offre des cours très clairs, bien gradués, pleins de schémas et d'illustrations. Il vous offre en plus tous les composants vous permettant de monter vous-même vos propres appareils de mesure, et des matériels de qualité qui restent ensuite votre propriété.



Un vrai laboratoire chez vous, sur votre table de travail.

L'électronique, la Hi-Fi, la télé, ça s'apprend avec un fer à souder. C'est parce qu'ils combinent harmonieusement les leçons théoriques et les travaux pratiques que les cours de l'Institut Electroradio permettent des progrès rapides, à votre rythme personnel. Et nos professeurs (tous ingénieurs) sont là pour corriger votre travail, vous aider de leurs conseils.

Parmi nos 7 formations par correspondance, choisissez celle qui répond à vos ambitions.

Demandez notre documentation gratuite et vous recevrez notre brochure générale avec le plan détaillé du cours qui vous intéresse :

- Electronique générale
- Micro-électronique • Electro Technique
- Hi-Fi, Stéréo, Sonorisation • Oscilloscope
- TV noir et couleur • Informatique (logiciel)

Sans aucune obligation, vous découvrirez tous les appareils que vous monterez chez vous, grâce à nos composants de type professionnel. Et vous pourrez commencer à songer aux carrières passionnantes et bien payées qui sont prêtes à vous accueillir demain!

OCERP

INSTITUT ELECTRORADIO
(Enseignement privé par correspondance)
26 rue Boileau, 75016 Paris

Décidez de réussir votre carrière!

Pour recevoir notre documentation gratuite en couleurs remplissez soigneusement ce bon et renvoyez-le à l'Institut Electroradio.

INSTITUT ELECTRORADIO
APPRENEZ TOUTE L'ELECTRONIQUE EN PRATIQUANT
ELECTRONIQUE - TV - INFORMATIQUE

Nom ____________ Prénom ____________ Age ______

Adresse ____________

Code postal ______ Ville ____________ EL

désire recevoir gratuitement et sans engagement le programme détaillé du cours qui m'intéresse :

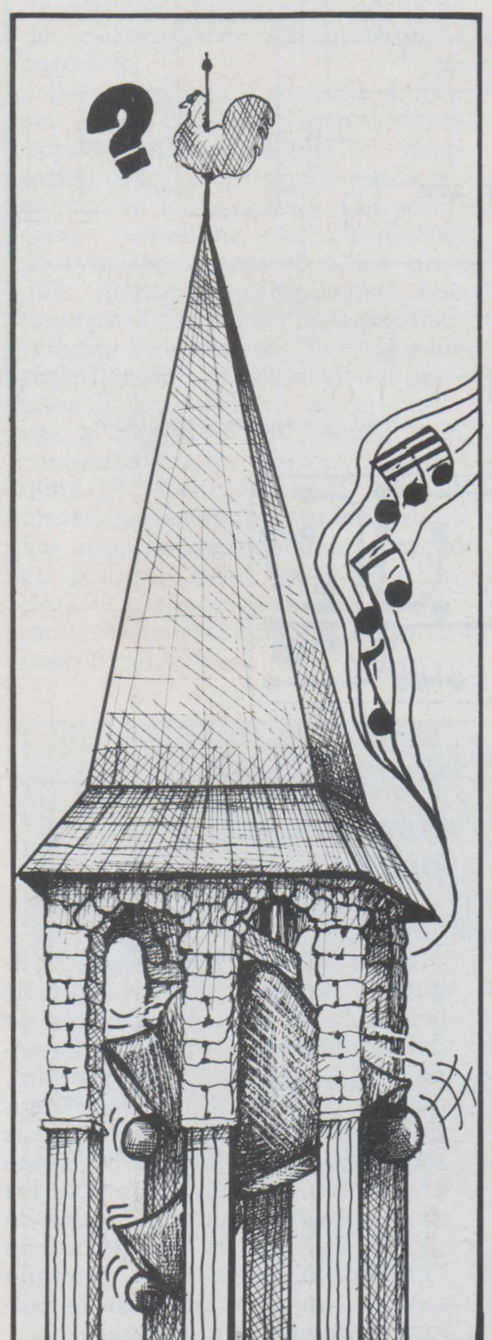
☐ Electronique générale ☐ Electrotechnique ☐ TV noir et couleur ☐ Micro-électronique ☐ Hi-Fi, stéréo ☐ Oscilloscope ☐ Informatique



Un carillon de porte à trois notes

Les carillons de porte pour appartements font de plus en plus appel à l'électronique en raison des larges possibilités des techniques de synthèse des sons. Dans cette évolution, les circuits intégrés complexes jouent bien sûr un rôle prépondérant, notamment en matière de simplification des schémas et de réduction des prix de revient.

Dans cette optique, nous allons décrire ici la réalisation d'un montage original capable de synthétiser un agréable motif musical de trois notes.



Présentation du SAB 0600 SIEMENS

Ce tout nouveau circuit intégré à été conçu spécialement pour la réalisation de carillons de porte. C'est dire que l'optimisation de ses fonctions a pu être poussée au maximum, d'où une grande simplicité du schéma d'application. En effet, le circuit intégré regroupe dans son petit boîtier à huit broches non seulement les circuits logiques de synthèse de sons, mais également un ampli de puissance capable de piloter confortablement un haut-parleur de 8 Ω.

La **figure 1** représente l'essentiel de l'organisation interne de ce composant qui contient les sous-ensembles suivants :

- une alimentation stablisée

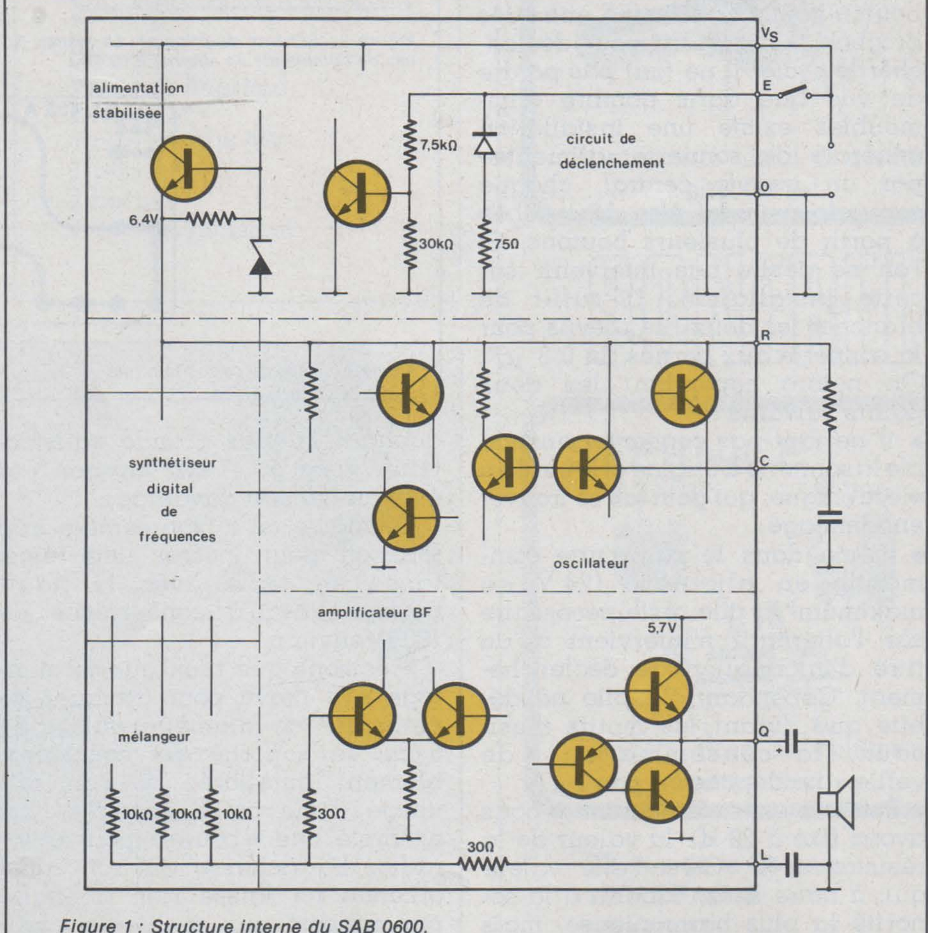


Figure 1 : Structure interne du SAB 0600.

fournissant exactement 6,4 V tout au long de la durée de vie de la pile;
• un circuit de déclenchement capable de mettre le montage en action à partir des informations les plus diverses;
• un oscillateur (horloge) ajustable au moyen d'éléments RC extérieurs, ce qui permet de faire varier à la fois la hauteur des notes émises et la durée du motif musical;
• un synthétiseur de fréquence délivrant simultanément les trois notes, des circuits « d'enveloppe » modulant ces signaux conformément à la **figure 2** afin de produire un effet de percussion sur une lame vibrante;
• un mélangeur chargé de combiner ces trois signaux de base;
• un ampli BF de 100 mW environ.

Le montage d'application :

Le schéma de la **figure 3** est un peu plus compliqué que le « minimum » vital. Il prévoit en effet, un réseau RC 82 kΩ/0,33 μF dont le but est de rendre l'appareil universel. En effet, si un simple bouton-poussoir branché entre les broches 1 et 2 suffit pour déclencher le cycle, il ne faut pas perdre de vue que dans nombre d'immeubles existe une installation générale de sonnerie, alimentée par un transfo central, chaque sonnerie pouvant être déclenchée à partir de plusieurs boutons. Si l'on ne désire pas intervenir sur cette installation, il suffit de brancher les deux fils prévus pour la sonnerie aux bornes du 0,3 μF. On notera cependant les deux points suivants :
• il ne faut pas conserver ensemble la sonnerie d'origine et le carillon électronique, qui pourrait se trouver endommagé;
• même dans le cas d'une commande en alternatif (24 V au maximum) la pile reste nécessaire car l'alternatif n'intervient qu'au titre d'information de déclenchement. Cependant, la pile ne débite que durant les motifs musicaux, la consommation « de veille » ne dépassant pas 1 μA.

Dans notre rélalisation, nous avons fixé à 22 kΩ la valeur de la résistance R_1. C'est cette valeur qui, à notre sens, conduit à la sonorité la plus harmonieuse, mais chacun peut choisir la valeur lui

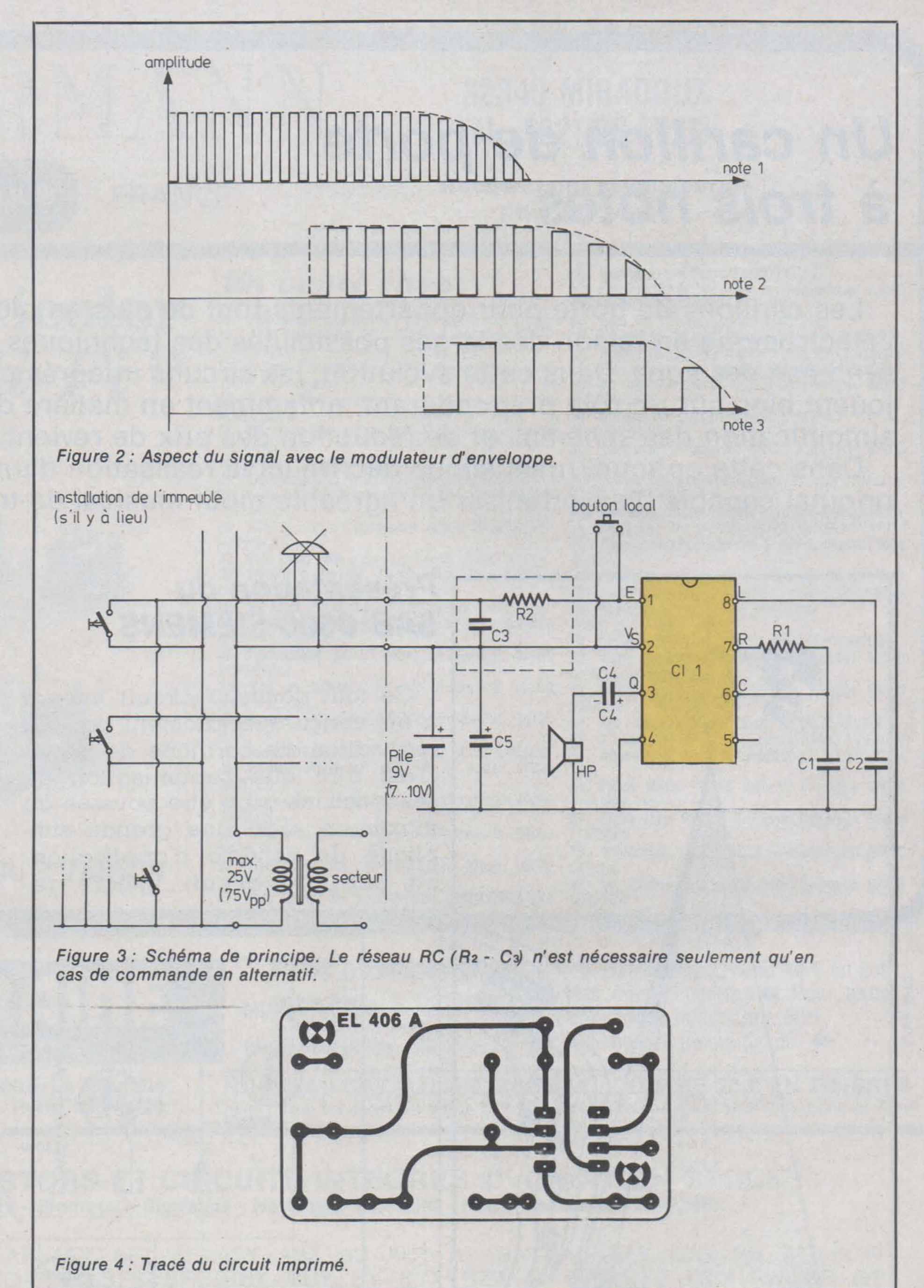


Figure 2 : Aspect du signal avec le modulateur d'enveloppe.

Figure 3 : Schéma de principe. Le réseau RC (R_2 - C_3) n'est nécessaire seulement qu'en cas de commande en alternatif.

Figure 4 : Tracé du circuit imprimé.

donnant la plus grande satisfaction, jusqu'à 47 kΩ environ, et éventuellement davantage.

De même, si le son semble trop fort, on peut insérer une résistance en série avec le haut-parleur, jusqu'à concurrence de 100 Ω environ.

Précisons que bien que le montage soit prévu pour attaquer de petits HP de diamètre voisin de 5 cm, la sonorité est considérablement améliorée si l'on fait usage d'une petite enceinte, par exemple une « boule » pour autoradio. La richesse du son ainsi obtenue ne laisse rien à envier par rapport aux meilleurs carillons mécaniques.

Réalisation pratique :

Le petit circuit imprimé de la **figure 4**, de dimensions voisines de celles de la piles 9 V chargée de l'alimenter, sera câblé conformément à la **figure 5**. On prendra, pour le circuit intégré, les précautions prévues pour les composants fragiles, et on veillera à sa bonne orientation, de même que pour les deux condensateurs chimiques de 100 μF. Les faibles dimensions de l'ensemble permettent presque toujours un montage dans le boîtage même du haut-parleur.

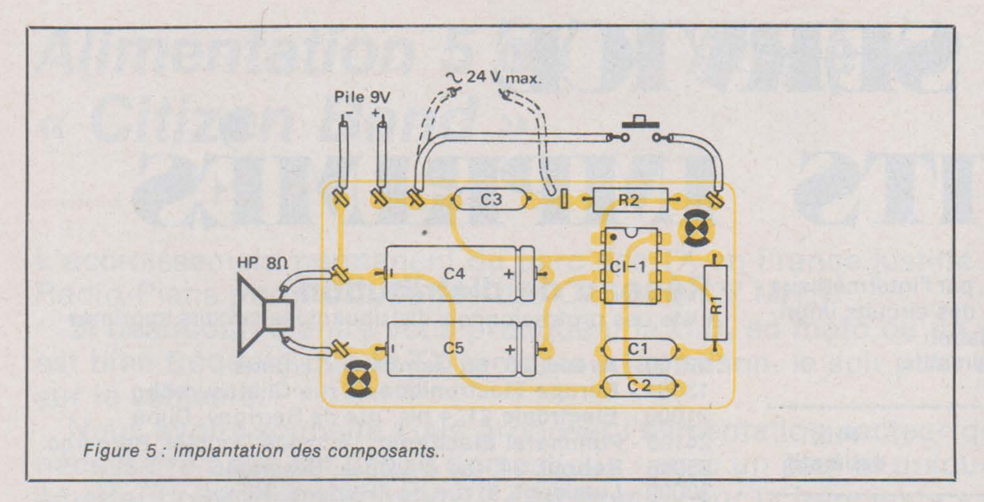


Figure 5 : implantation des composants.

Conclusion :

Ce montage très simple permet de réaliser d'excellents carillons de porte d'une sonorité très agréable.

Il est cependant possible d'utiliser le SAB 0600 dans bien d'autres applications nécessitant la génération d'un court motif musical. citons les radio-réveils, les minuteries, coquetiers électroniques et plus généralement tous les gadgets ménagers remplissant une fonction d'alarme ou de signalisation par voie sonore. Il est de plus parfaitement possible de supprimer le haut-parleur et de prélever le signal BF au moyen d'un condensateur de liaison de quelques µF. Ceci ouvre la porte à toutes sortes d'applications dans les interphones, systèmes d'appel et, pourquoi pas, dans les « bippers » utilisés par les radioamateurs ou les adeptes de la Citizen Band.

P. GUEULLE

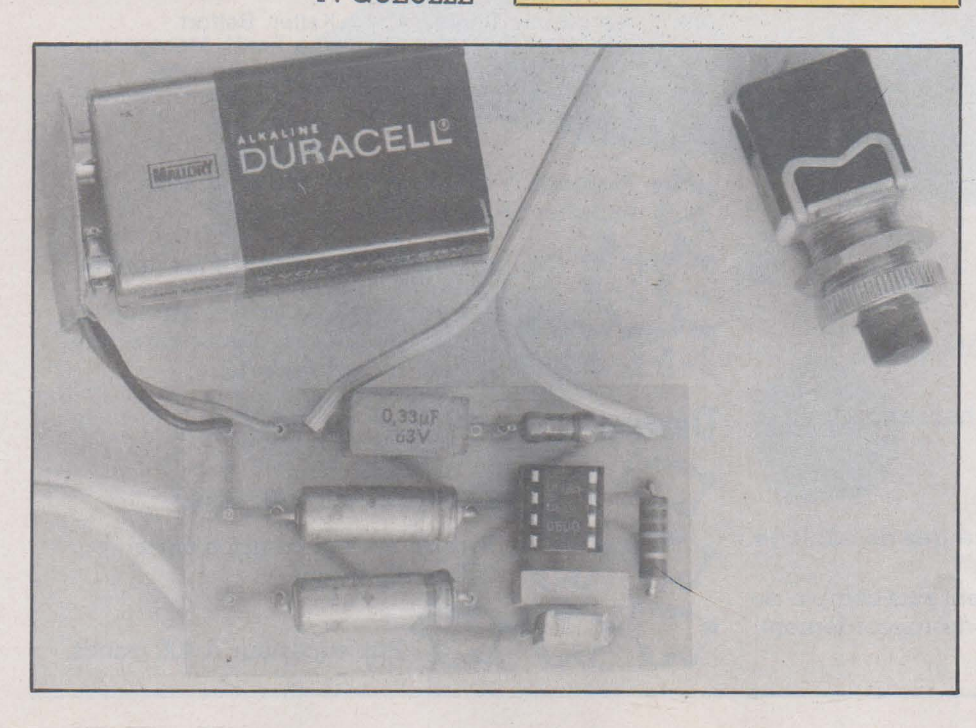
Nomenclature

Résistances 1/4 W 5 %
R_1 : 22 kΩ (voir texte)
R_2 : 82 kΩ

Condensateurs
C_1 : 4,7 nF mylar 63 V
C_2 : 0,1 µF mylar 63 V
C_3 : 0,33 µF mylar 63 V
C_4 : 100 µF chimique 15 V
C_5 : 100 µF chimique 15 V

Circuit intégrés
CI_1 : SAB 0600 SIEMENS

Divers
1 circuit imprimé
1 HP 8 Ω
1 clip de pile 9 V
1 pile 9 V
1 boîtier
1 bouton poussoir



SERVICE CIRCUITS IMPRIMÉS

Dans ce numéro, nous vous proposons, par l'intermédiaire des professionnels distributeurs, quatre des circuits imprimés proposés dans les articles de réalisation.
Voici leurs références et leurs prix estimatifs.

Réf.	Article	Prix estimatif
EL 406 A	Carillon 3 notes	8 F
EL 406 B	Egaliseur – Platine filtres	68 F
EL 406 C	Egaliseur – Commutateurs	14 F
EL 406 D	Egaliseur – Alimentation	34 F

Nous vous rappelons ci-dessous les circuits disponibles des précédents numéros :

Réf.	Article	Prix estimatif
EL 402 H	Amplificateur 2 × 30 W	24 F
EL 402 D	Alarme « son et lumière »	28 F
EL 402 E	Alarme « son et lumière »	28 F
EL 402 F	Alarme « son et lumière »	28 F
EL 403 A	The Musical Box	34 F
EL 403 B	The Musical Box	34 F
EL 403 C	Ampli 225 TURBO	52 F
EL 403 D	Ampli 225 TURBO	16 F
EL 404 A	Bruiteur (Poussin)	14 F
EL 404 B	Bruiteur (course auto)	16 F
EL 404 C	Bruiteur (train à vapeur)	20 F
EL 404 D	Temporisateur photo	30 F
EL 405 A	Circuit de détection – alarme	18 F
EL 405 B	Générateur de S.O.S. – alarme	18 F
EL 405 C	Préampli. pour antenne C.B.	8 F

Réseau de distribution

Liste des professionnels distribuant les circuits imprimés

02700 - **Aveco,** 33, bd Gambetta, Tergnier
13001 - **Europe Electronique,** 2, rue Chateauredon
21000 - **Electronic 21,** 4 bis, rue de Serrigny, Dijon
24100 - **Pommarel Electronic,** 14, place Doublet, Bergerac
25000 - **Reboul,** 34, rue d'Arènes, Besançon
30000 - **Lumispot,** 9, rue de l'Horloge, Nîmes
31000 - **Cibot,** 25, rue Bayard, Toulouse
31200 - **Sodifam,** 117, route d'Albi, Toulouse
35000 - **Self Tronic,** 109, av. Aristide-Briand, Rennes
42000 - **Radio Sim,** 29, rue Paul Bert, Saint-Etienne
42000 - **Electronic du centre,** 56, les Tuileries, RN 7 Marly, Roanne
42300 - **S.E.C.,** 51, rue Pierre Semard, Roanne
42800 - **Medelor,** Tartaras - Rive de Gier
49000 - **Electronic Loisirs,,** 24, rue Beaurepaire, Angers
53000 - **Radio Télé Laval,** 1, rue Ste-Catherine, Laval
56000 - **Electronikit,** 25, rue du Colonel Maury, Vannes
57590 - **GAR,** 53, rue Principale, Viviers
58000 - **Coratel,** 12, rue du Banlay, Nevers
60000 - **Mod'elec,** 19, rue Desgraux, Beauvais
69006 - **La boutique Electronique,** 22, avenue de Saxe
69009 - **Lyon Composants Radio,** 46, quai Pierre Scize
74000 - **Electronic Service,** 3Porche de la rue Narvick, Annecy

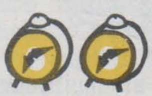
75010 - **Acer,** 42, rue de Chabrol
75012 - **Cibot,** 1, rue de Reuilly
75012 - **Magnétic France,** 11, place de la Nation
75012 - **Reuilly Composants,** 79, bd Diderot
75014 - **Montparnasse Composants,** 3, rue du Maine
75014 - **Compokit,** 174, bd du Montparnasse
75015 - **Fanatronic,** 35, rue de la Croix Nivert
75017 - **ERCEE,** 36-38, rue de Saussure
76600 - **Sonodis,** 74, rue Victor Hugo, Le Havre
77310 - **LEE,** 1, place de la Pièce de l'Etang, St-Fargeau-Ponthierry
90000 - **Electronic Center,** 1, rue Keller, Belfort
91230 - **Electro-Kit,** Centre comm. La Forêt, Montgeron
92600 - **Roche,** 200, avenue d'Argenteuil, Asnières

Cotation des montages

Les réalisations pratiques sont munies, en haut de la première page, d'un cartouche donnant des renseignements sur le montage et dont voici le code :

Temps


moins de deux heures de câblage


entre deux et quatre heures de câblage


plus de quatre heures de câblage.

Ce temps passé ne tient évidemment pas compte de la partie mécanique éventuelle ni du raccordement du montage à son environnement.

Difficulté


Montage à la portée d'un amateur sans expérience particulière.

Montage nécessitant des soins attentifs.

Une excellente connaissance de l'électronique est nécessaire (mesures, manipulations).

Dépense


Prix de revient inférieur à 200 francs.


Prix de revient compris entre 200 et 400 francs.


Prix supérieur à 400 francs.

Alimentation 5 ou 10 Ampères « Citizen Band »



L'accroissement permanent du parc des TX en France justifie l'intérêt que Radio-Plans porte à la Bande des Citoyens (27 MHz).

Si beaucoup d'entre vous pratiquent la C.B. en moto ou en voiture, il est bien fréquent que le TX remonte à la maison, le soir pour éviter le vol sur le véhicule.

Nous avons souhaité vous proposer l'alimentation secteur qui devient nécessaire pour cet usage domestique : avec un seul et unique émetteur/récepteur, vous voilà désormais « sur la fréquence » en fixe ou en mobile.

La qualité et la puissance de nos réalisations correspondent au haut de gamme commercial, sinon plus, et l'étude a prévu une éventuelle révision de la loi « 2 W F.M. » pour une évolution dans le sens « 5 W AM/FM/BLU »...

Préambule

L'étude a été conduite selon les impératifs suivants :

— puissance, mais simplicité de construction,

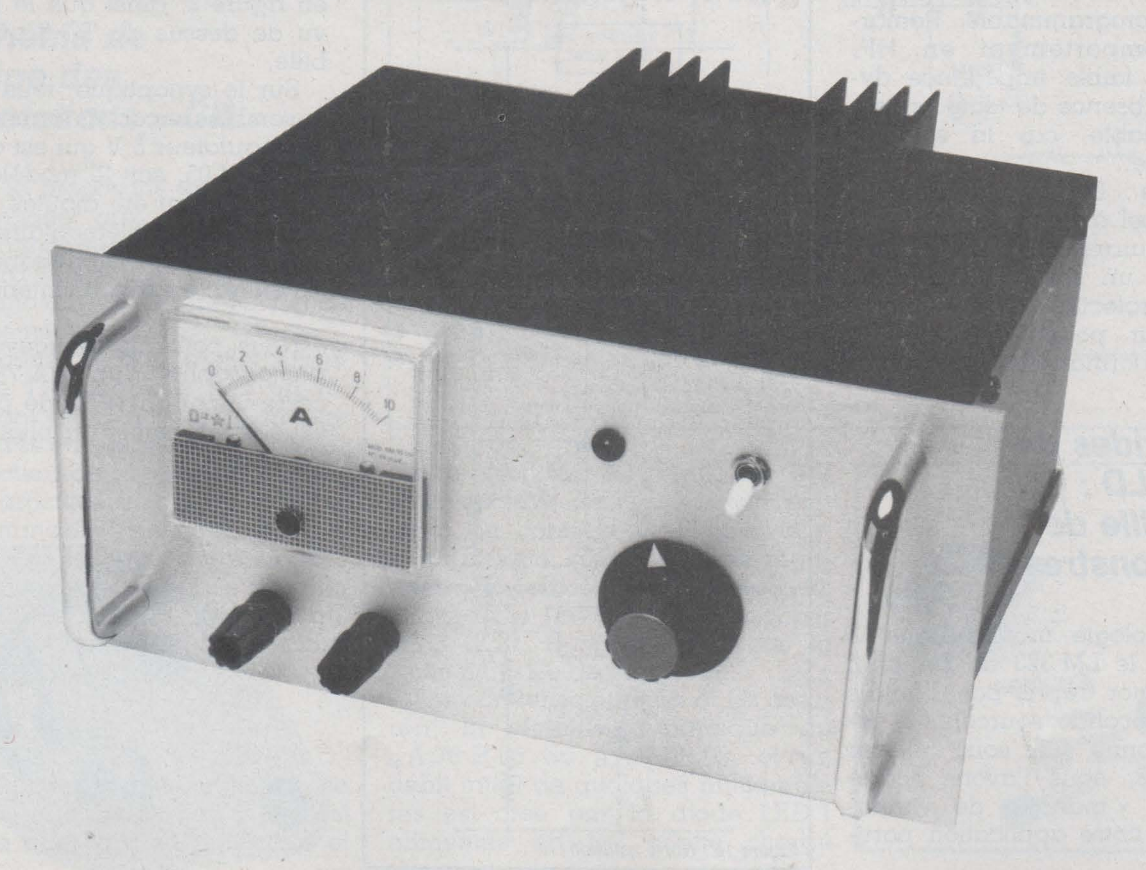
— Hautes performances dynamiques (évitent le retour 27 MHz),

— Précision et sécurité, puis... liberté d'ajuster la tension 12 V,

— Proposer des produits de prix comparable à ceux du commerce, mais de technique et qualité supérieures (professionnelles en fait).

C'est dans le catalogue du n° 1 mondial du régulateur intégré que nous avons trouvé les composants miracle offrant tous les avantages requis : nous allons les découvrir aujourd'hui.

Puisque nous parlons de FAIRCHILD, précisons que si ce constructeur a abandonné certains produits « Grand Public » et « Puissance », c'est pour mettre tous ses moyens au service du « Professionnel », et que les régulateurs vedettes dont il est question sont en stock permanent et déjà en boutique : il n'y aura pas de souci d'approvisionnement pour votre détaillant, la firme s'étant engagée sur ce point.



A la recherche de la meilleure solution

Si 2 Ampères en 13,8 V avaient pu suffire, nous aurions fait importer des USA le **µA 78 CB** qui résout le problème en un boîtier TO 220. Nous le montrons en photo pour le prouver, mais il nous faut plus puissant.

Sur la **figure 1**, on découvre diverses techniques donnant un 12 V de puissance dont voici les caractéristiques déterminantes

Figure 1a : L'ensemble Zener et Darlingtons en parallèle donne bien la puissance, mais doit être compliqué pour offrir une protection de court circuit. La protection thermique est absente.

Figure 1b : L'ensemble Darlington est contrôlé par la populaire **µA 723**, la limite en courant est incluse, mais la complexité de réalisation est un obstacle clair pour l'amateur. La protection thermique est absente.

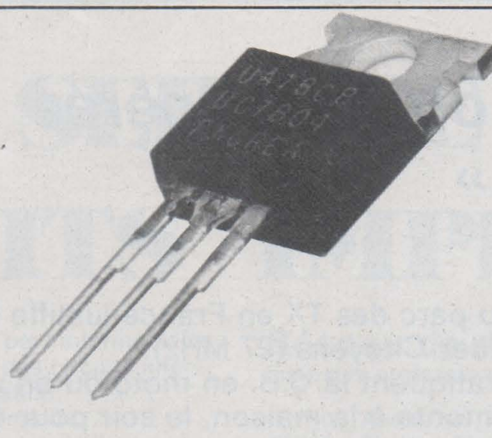
Figure 1c : Régulateur fixe que l'on décale par pont diviseur. Parfait en théorie, car toutes les protections sont là, mais mauvais en régulation (imprécis). Impédance dynamique trop forte, risque de retour du 27 MHz.

Figure 1d : Darlingtons contrôlés par Zener programmable. Remarquable comportement en HF, grâce à la faible impédance dynamique. Absence de toute protection regrettable, car la solution était possible.

Figure 1e : La solution retenue qui fait appel à un régulateur 5 V très fort courant. Simple à construire avec un seul boîtier TO 3, toutes les protections sont incluses, réglage par potentiomètre sans perte de performances.

Les hybrides de FAIRCHILD : une famille de petits monstres

La technologie **monolithique** a sa vedette, le **LM 323** de National Semiconductor (repris par d'autres firmes en seconde source). Ce régulateur donne 1 A sous 5 V en boîtier TO 3, nous l'avons écarté parce qu'il « manque de vitamines » pour notre application particulière.



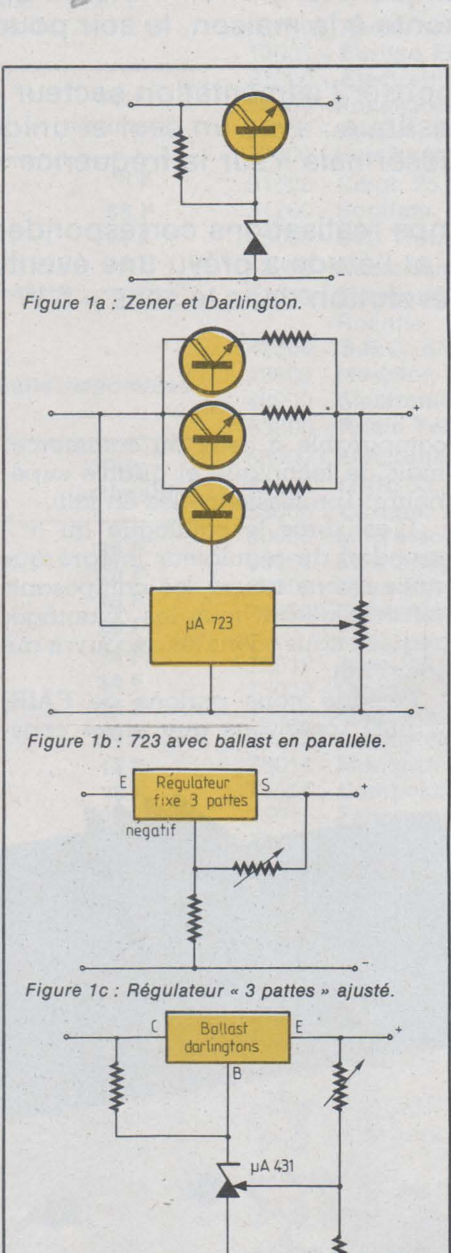


Figure 1a : Zener et Darlington.

Figure 1b : 723 avec ballast en parallèle.

Figure 1c : Régulateur « 3 pattes » ajusté.

Figure 1d : Pilotage par zener programmable.

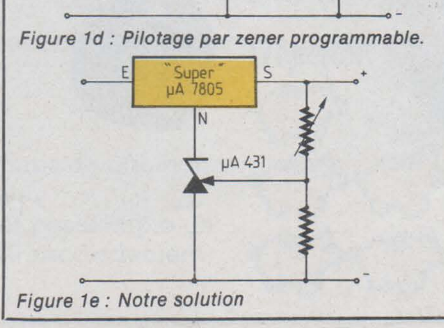


Figure 1e : Notre solution

En **monolithique**, tout le circuit intégré est réalisé sur **une même puce de silicium**, et le LM 323 représente la limite actuelle de puissance inhérente à cette technologie.

En **hybride**, le circuit intégré est **un assemblage de puces de fonctions sur un substrat isolant.** Il faut alors les relier par de minces fils soudés, mais on peut progresser en puissance sans problème, ce que nous allons constater.

Le seul problème en hybride est la part de main d'œuvre en fabrication qui élève le prix du produit; en monolithique, toute la fabrication peut-être automatisée, ce qui est un atout important.

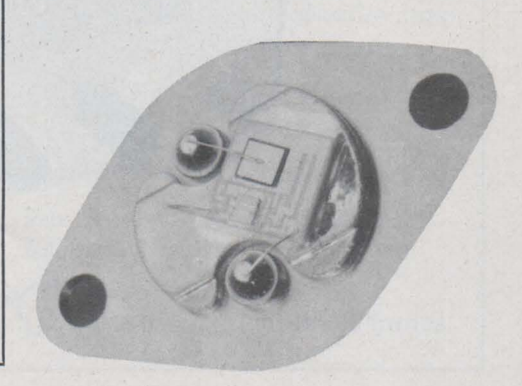
La gravure du régulateur de tension hybrides de FAIRCHILD comprend des modèles fixes et des modèles réglables en 5 A (dont un à découpage), et un produit étonnant qui est le 5 V-10 A.

Pour notre besoin, les modèles 5 V seuls sont employés. Il y avait bien un 12 V-5 A (µA 78 H 12) mais il aurait fallu adopter le circuit de la **figure 1c** pour permettre l'ajustement de la tension de sorties.

Selon la version d'alimentation que vous réaliserez, il vous faudra donc employer le **µA 78 H 05 pour 5 A**, ou bien le **µA 78 P 05 pour 10 A**. La structure interne de ces deux circuits intégrés est montrée en **figure 2**, ainsi que le brochage vu de dessus du TO 3 qui les habille.

Sur le synoptique, tous les sous-ensembles encadrés forment la puce du régulateur 5 V qui est celle d'un µA 78 M 05, soit le modèle 500 mA (TO 220). Ont été ajoutés, les deux transistors supplémentaires dont le PNP final, de forte puissance qui varie en taille suivant l'intensité.

Nous pouvons apercevoir sur la photographie d'un µA 78 H 05 le carré important (PNP de puissance) situé au-dessus d'un plus petit (ré-



gulateur 78 M 05). Quelques traces sur le substrat thermoconducteur constituent les résistances (dont celle de mesure d'intensité). Enfin, ce substrat est en contact thermique avec la semelle du TO 3 par une couche d'oxyde de béryllium pour une meilleure évacuation de la chaleur.

Quelques précisions sur les µA 78 H 05 et µA 78 P 05 permettront d'en apprécier l'intérêt exclusif :

— Protection contre les court-circuits de sortie.
— Protection de l'aire de sécurité du ballast PNP.
— Protection thermique intervenant si le jonction dépasse 150 °C.
— Tension d'entrée admissible 40 V.
— Tension de différence Entrée-Sortie en cas de court-circuit 35 V maximum.
— Forte dissipation du boîtier à 50 °C, respectivement 50 W et 70 W (!).

Les autres caractéristiques sont celles d'un µA 7805 courant, soit la précision et la simplicité d'emploi. Notons enfin que de tels circuits intégrés ont l'habitude en cas de défaillance (ce qui est difficile à réaliser) de présenter 0V sur leur sortie et non la tension d'entrée; ainsi les équipements reliés (CB) sont-ils à l'abri de toute surtension de ligne.

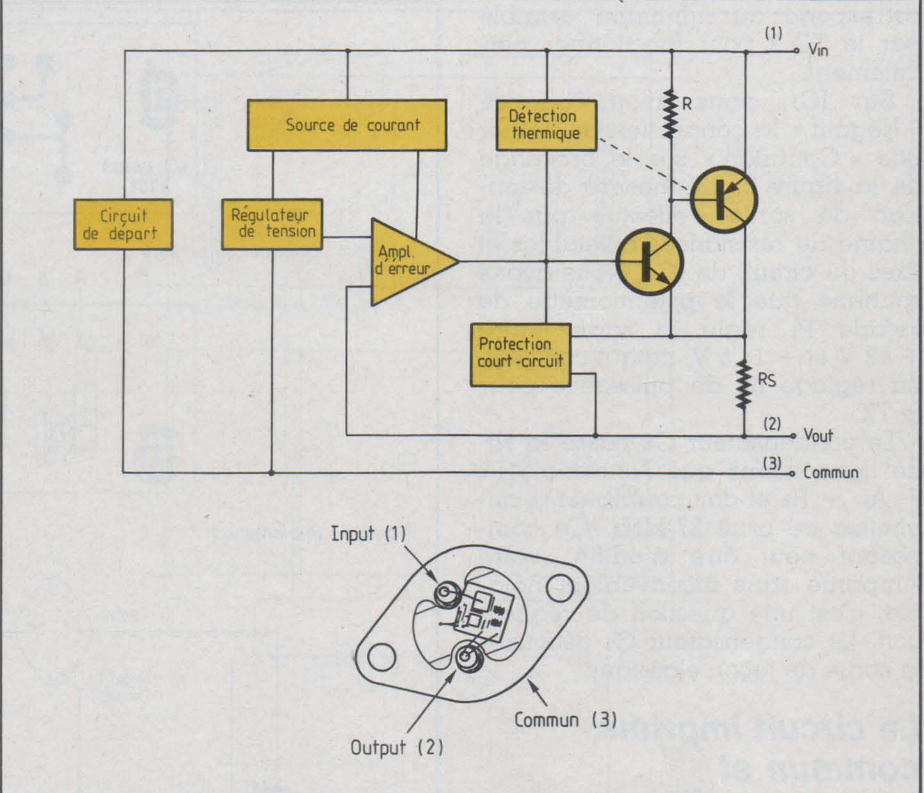


Figure 2 : Synoptique et brochage des µA 78 H 05 et µA 78 P 05. (Vue de dessus capot enlevé).

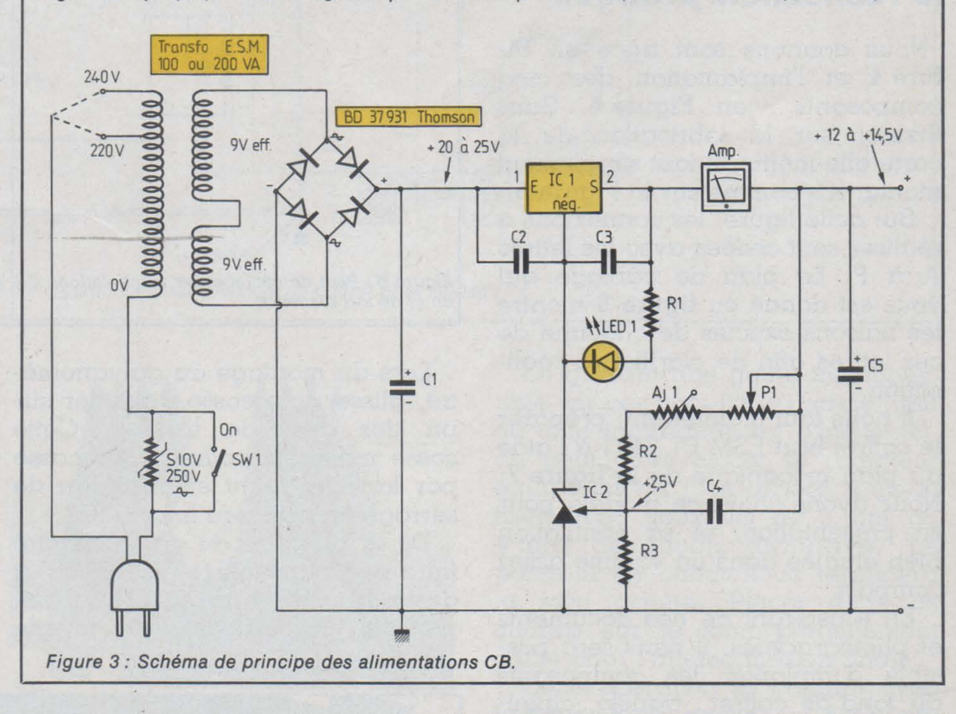


Figure 3 : Schéma de principe des alimentations CB.

Le schéma de principe des alimentations « CB »

Nous le proposons en **figure 3** et il s'applique aux deux versions sans changement de dessin; on changera juste la référence du transformateur, de C_1, de IC_1, et de l'ampéremètre.

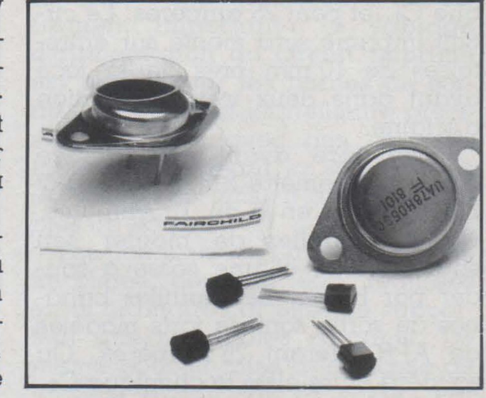
Le secondaire donne 18 V efficaces que l'on redresse par un robuste pont de 25 A et que l'on filtre par C_1 très énergiquement.

La section de régulation est totalement articulée autour de la Zener programmable IC_2 qui est un **µA 431**. Les lecteurs intéressés par ce composant pourront se reporter au N° 400 de mars 81 (page 77) qui donne tous les détails nécessaires. La formule correcte est :

$$V_{OUT} = V_{REF} \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right)$$

Nos alimentations utilisent ce principe, et dans ce cas, IC_1 n'est employé que pour sa puissance et ses protections, la régulation 5 V étant **esclave** de IC_2. IC_2 est l'élément de contrôle et d'asservissement unique, c'est le **maître régulateur.** Il peut étonner que le petit TO 92 (IC_2) l'emporte sur le super TO 3 (IC_1), mais ce n'est pas la seule surprise de l'appareil.

Les condensateurs C_2 et C_3 assurent la stabilité dynamique du µA 78 H 05 ou µA 78 P 05, et un débit intial de quelques milliampères est créé par la diode LED 1 alimentée en 5 V. Cette charge



correspond au minimum exigible par le TO 3 pour fonctionner parfaitement.

Sur IC_1, nous avons baptisé « Négatif » la connection de boîtier dite « Courmon » sur le brochage de la **figure 2.** La mesure de tension de sortie s'effectue par la chaîne de résistances ajustables et fixes du circuit de IC_2. Nous avons souhaité que le potentiomètre de façade P_1 règle la sortie entre + 12 V et + 14,5 V, ce qui constitue un réglage fin de puissance pour le TX.

Le condensateur C_4 passe la HF de ligne mieux que l'ensemble P_1 + Aj_1 + R_2 et doit contribuer à minimiser ce bruit 27 MHz. Ce composant peut être modifié, voire supprimé sans inconvénient notable, c'est une question de réalisation. Le condensateur C_5 découple la sortie de façon classique.

Le circuit imprimé commun et la réalisation pratique

Nous donnons sont tracé en **Fifure 4** et l'implantation des cinq composants... en **Figure 5.** Sans insister sur la fabrication de la carte elle-même, il faut simplement monter IC_2 comme sur la **Figure 5.**

Sur cette figure, les connexions à réaliser sont codées avec les lettres A à F. Le plan de câblage qui vous est donné en **figure 6** montre les liaisons exactes de chacune de ces lettres afin de clarifier la réalisation.

Il nous faut maintenant, préparer le coffret brut ESM ET 24/11 à l'aide du plan mécanique de la **figure 7.** Nous avons choisi ce modèle pour sa présentation, et sa ventilation bien étudiée dans un volume assez compact.

En s'inspirant de nos documents et photographies, il nous sera possible d'implanter les composants du fond de coffret : transfo, chimique C_1, et pont 25 ampères. Le circuit imprimé sera monté sur entretoises de 10 mm près de la face avant dans deux trous d'aération d'origine.

Cette face avant est équipée d'un ampèremètre BM 55 du Dépôt Electronique en 5 ou 10 Ampères. Ne pas oublier de monter son shunt (fourni) et une cosse à souder par borne. Les douilles bananes de sortie sont de forts modèles de APR tolèrant 25 Ampères. On soudera entre elles le chimique C_5.

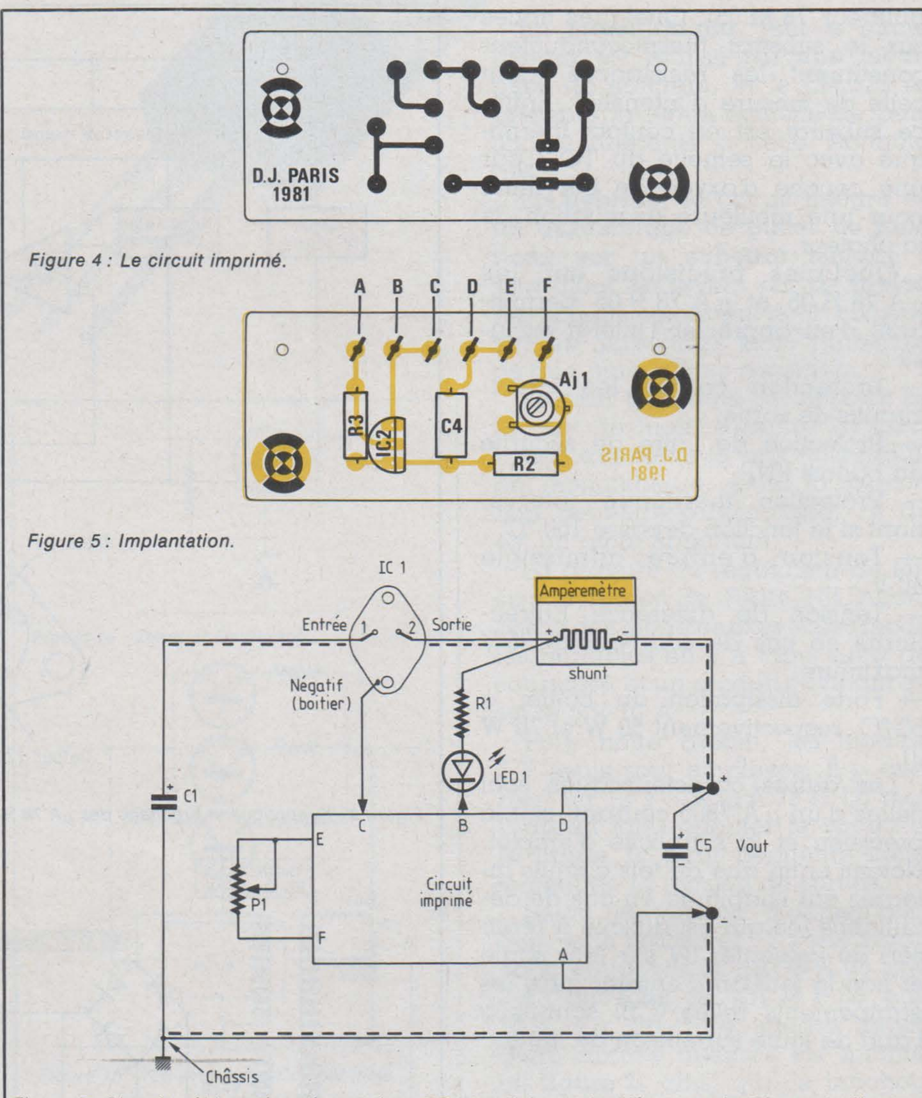


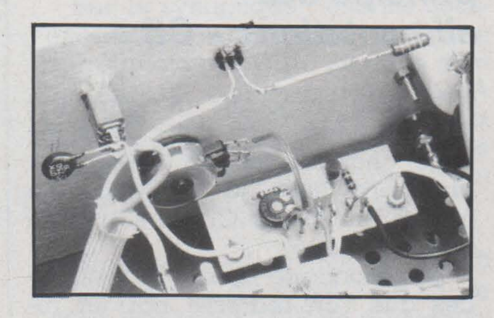
Figure 4 : Le circuit imprimé.

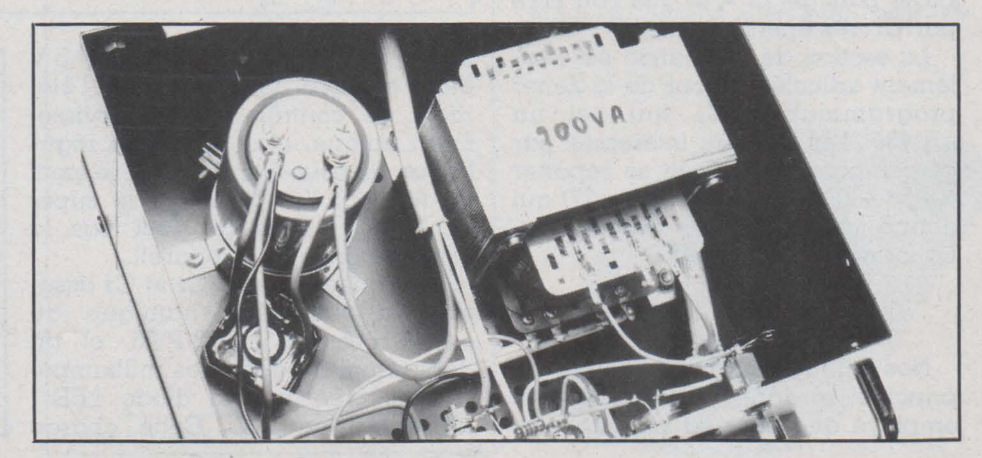
Figure 5 : Implantation.

Figure 6 : Plan de câblage des alimentations CB. (Les liaisons doublées en pointillé sont à effectuer en fil de fort diamètre).

Lors du montage du galvanomètre, glisser une cosse à souder sur un des axes de fixation. Cette cosse mettra le coffret à la masse par la face avant et un écrou de serrage en assurera le contact.

De la borne + du galvanomètre faire partir une 220 Ω - 0,5 W (R_1) à destination du + de la LED. Compléter la préparation de la façade

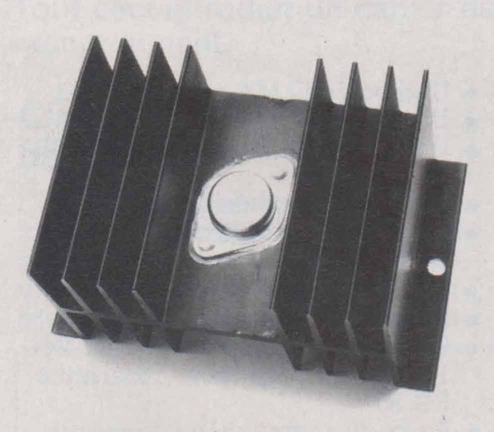


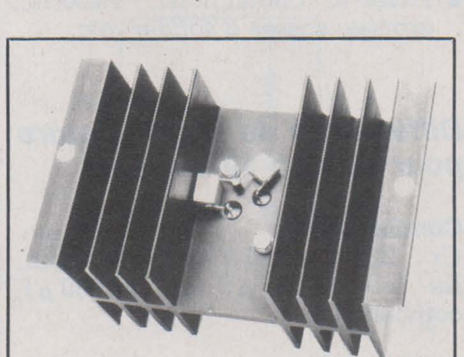


par le montage d'un suppresseur SIOV 07-K-250 sur les contacts actifs de l'inverseur marche-arrêt. La face avant ainsi équipée peut maintenant être montée sur l'assemblage face arrière + parois. Ce châssis est provisoirement mis de côté.

Sur le fond percé, monter avec de la visserie de 4 mm de diamètre le transfo secteur, le chimique C_1 et le pont 25 Ampères. Avec une panne de fer très chaude (370 °C à 400 °C), câbler le circuit redressement et filtrage en fil de fort diamètre. Nous conseillons du 1 mm de section pour 5 A et 1,5 mm pour 10 A.

Munissez-vous maintenant, de votre régulateur hybride TC_1, de son radiateur, d'un kit d'isolement TO_3 et de graisse silicone. Enduisez généreusement les deux faces





du mica de graisse ainsi que la semelle de IC_1 : vu la puissance à évacuer, ce point doit être particulièrement soigné.

Montez les éléments sur le dissipateur en glissant la cosse à souder sur la vis le plus proche des connexions entrée et sortie. Après un serrage assez fort (ne pas écraser les canons isolants tout de même), contrôler à l'ohmmètre le bon isolement entre TO_3 et radiateur.

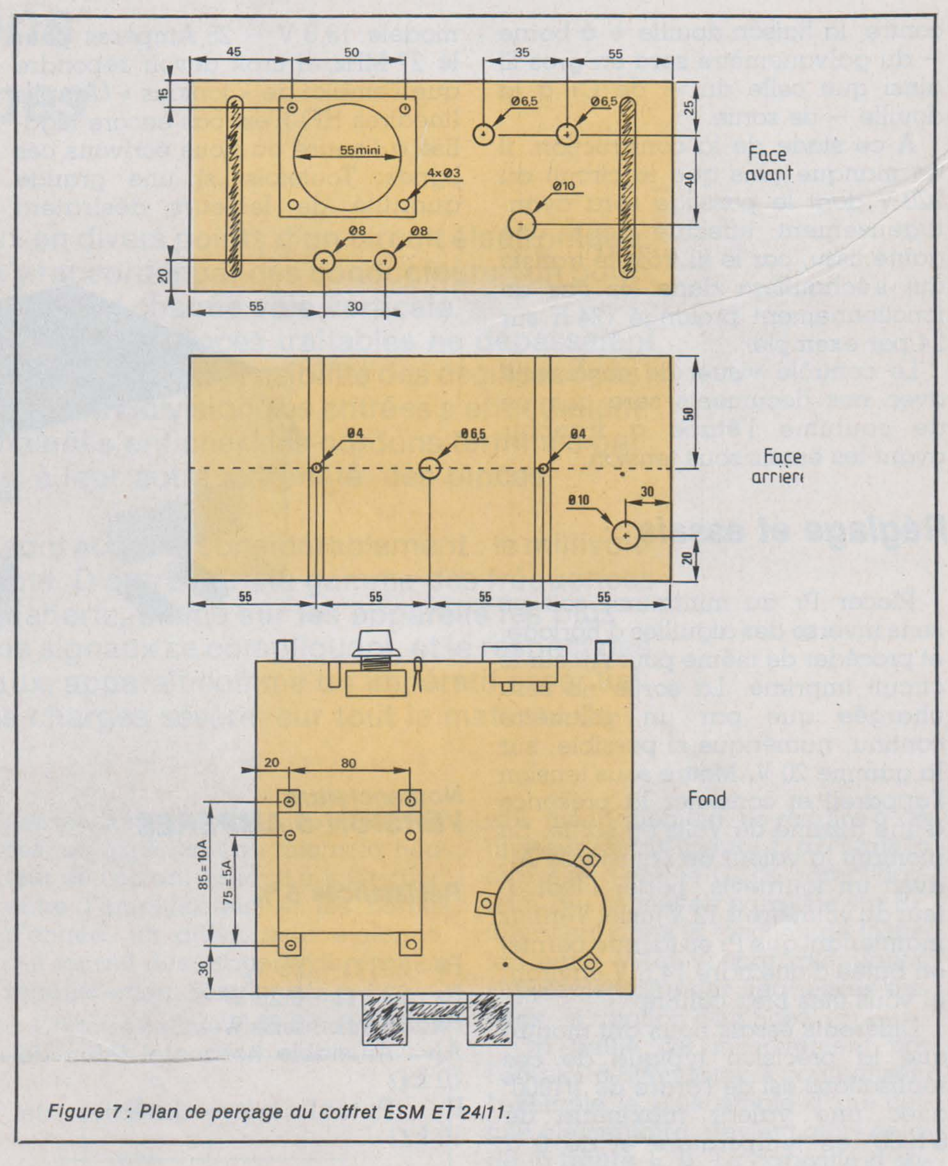
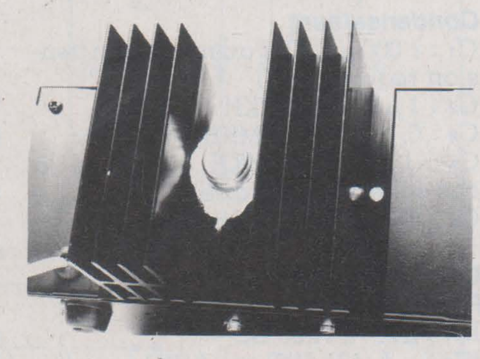


Figure 7 : Plan de perçage du coffret ESM ET 24/11.



Comme l'indique notre photo, montez les condensateurs MKH de stabilisation (C_2 et C_3) sur les connexions de IC_1, en évitant qu'ils ne touchent le radiateur. Soudez enfin 3 longueurs de 25 cm de gros fil avec une soudure de bonne qualité. Le diamètre du fil rélié au boîtier (Négatif) est moins important car il ne véhicule que des milliampères; les autres sont critiques car ils véhiculent plusieurs Ampères.

En glissant une gaine incombustible sur ces trois fils (la gaine tissu ou toile imprégnée est excellente), on peut alors placer le radiateur équipé sur la face arrière, puis le fixer avec deux vis de 3 mm ou 4 mm de façon définitive. Le passe-fil en caoutchouc terminera la face arrière. Placer alors ce châssis sur le fond partiellement câblé pour l'interconnexion finale.

Cette opération se conduit avec la **figure 6** qui montre un détail extrêmement important : **le câblage d'alimentation du circuit imprimé est prélevé sur les bornes de sortie.** Ceci permet la meilleure précision possible avec des courants forts en corrigeant la sortie **après** les chutes de tension dues aux câbles de liaison.

Les connexions A à F de la carte imprimée pourront être réalisées en fil ordinaire car elles ne supportent que de faibles courants. De même pour la mise à la masse de la face avant par sa cosse. Par

contre, la liaison douille + à borne – du galvanomètre sera en gros fil ainsi que celle du – de C_1 à la douille – de sortie.

A ce stade de la construction, il ne manque plus que le circuit du 220 V dont le passage sera avantageusement effectué sous une gaine tissu, car le fil frôle le transfo qui s'échauffera dans les cas de fonctionnement prolongé (24 h sur 24 par exemple).

Le contrôle visuel de conformité avec nos documents sera comme de coutume l'étape à franchir avant les essais sous tension.

Réglage et essais

Placer P_1 au minimum, soit en sens inverse des aiguilles d'horloge, et procéder de même pour Aj_1 sur le circuit imprimé. La sortie ne sera chargée que par un voltmètre continu, numérique si possible, sur la gamme 20 V. Mettre sous tension l'appareil et constater la présence d'une dizaine de Volts en sortie. En montant la valeur de l'ajustable Aj_1 avec un tournevis, porter l'indicateur du volmètre à 12 V juste. Vérifiez maintenant que P_1 en façade permet en butée d'atteindre 14,5 V environ, et vous êtes bien calibré.

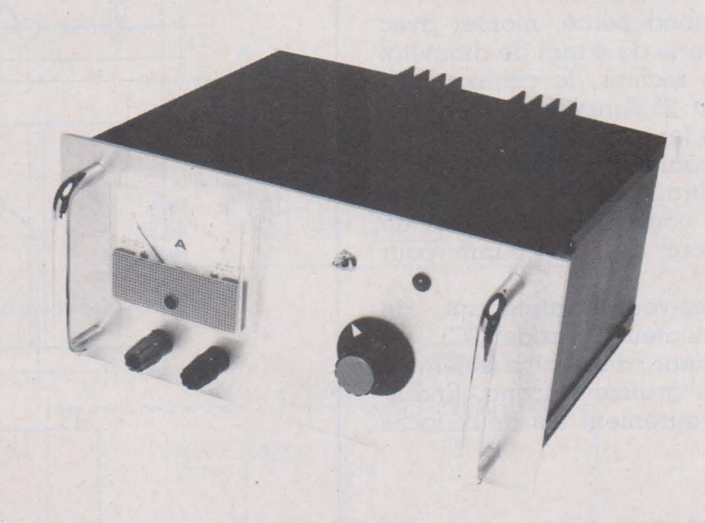
Différents essais nous ont montré que la précision typique de ces réalisations est de l'ordre de 1/1000e avec une valeur maximale de 8/1000e en température et de 0 à 10 % de débit. Le court-circuit n'est pas destructeur mais doit être évité pour des raisons de dissipation énorme au niveau du transfo et du pont. Signalons que notre utilisation spéciale des µA 78 H 05 et µA 78 P 05 conduit à une oscillation rapide en court-circuit que C_2 et C_3 placés au plus près de IC_1 limitent aux normes de sécurité.

Saluons enfin la performance du µA 78 P 05 qui établit sa limite de début à 14 Ampères environ, avec 20 V d'entrée, et donc oscille avec une puissance de pointe de 280 Watts! Un tel résultat dans des conditions non prévues à la conception se passe de commentaires.

Conclusion

L'auteur espère avec ces deux appareils satisfaire la majorité des besoins exprimés par les Cibistes. A ceux qui lui ont demandé un modèle 13,8 V – 25 Ampères pour le 27 MHz, il croit devoir répondre que l'emploi de « tontons » (Amplis linéaires HF) n'est pas encore légalisé à l'heure où nous écrivons ces lignes. Toutefois, si une grande quantité de lecteurs désiraient « cette alimentation monstrueuse pour recharger leur batterie de voiture », la rédaction serait éventuellement en mesure de reconsidérer la question...

Dominique JACOVOPOULOS



Nomenclature
VERSION 5 AMPERES

Résistances 5 %

R_1 : 220 Ω - 0,5 W
R_2 : 33 kΩ - 0,25 W
R_3 : 10 kΩ - 0,25 W
Aj_1 : Ajustable horizontal Piher de 10 kΩ
P_1 : Potentiomètre linéaire de 10 kΩ

Condensateurs

C_1 : 1 000 µF/40 V au maximum (tension requise 25 V)
C_2 : 1 µF/100 V MKH
C_3 : 0,1 µF/250 V MKH
C_4 : 1 µF/100 V MKH ou moins le cas échéant (voir texte)
C_5 : 470 µF/16 V chimique

Circuits intégrés FAIRCHILD

IC_1 : µA 78 H 05 SC
IC_2 : µA 431 WC ou AWC (version plastique)

Autres semi-conducteurs

Pont BD 37 931 THOMSON ou équivalent 25 Ampères
LED_1 : 5 mm rouge avec son clips plastique

Divers

- 1 inverseur simple (SECME, APR...)
- 1 SIOV 07 K 250 SIEMENS
- 1 Ampéremètre BM 55 du Dépôt Electronique calibre 5 A
- Un bouton ELMA ou équivalent
- Un transfo 2 × 9 V/100 VA ESM
- Un couple de bananes 25 A APR ou équivalent
- 50 cm de gaine tissu Ø 10 mm
- Un radiateur ISKRA ML 39/75/1 TO 3
- Kit de montage TO 3 ISKRA
- Fil de câblage 1 mm
- Un coffret ESM référence ET 24-11 avec poignées référence EG 80
- Passe-fil caoutchouc, visserie, graisse, cosses à souder, etc.

Différences de nomenclature pour version 10 ampères

Condensateurs

C_1 : 22 000 µF/25 V au maximum. En fait 15 000 µF ou 18 000 µF conviennent

Circuit intégré FAIRCHILD

CI_1 : µA 78 P 05 SC

Divers

- 1 Ampéremètre BM 55 du Dépôt Electronique calibre 10 A
- 1 transfo 2 × 9 V/200 VA ESM
- 1 radiateur ISKRA ML 39/100/1 TO 3
- Fil de 15/10e en rigide si possible (type EDF)
- Une quantité de graisse silicone plus importante entourant réellement la semelle du boîtier TO 3.

Sondes et cordons pour oscilloscopes

Utilisé à l'observation des signaux en divers points d'un circuit électronique, l'oscilloscope doit évidemment s'y raccorder par des conducteurs : un pour la masse, et un pour l'entrée active, sur chaque voie verticale.

Aux temps héroïques, alors que les fréquences traitables ne dépassaient guère quelques centaines de kilohertz, et que la sensibilité des oscilloscopes ne descendait pas au-dessous de 100 mV/division, les entrées s'effectuaient sur des douilles standard, où venaient s'enficher des cordons terminés par des fiches « banane » et équipés, à leur autre extrémité, des pinces « crocodile ».

Aujourd'hui, les sensibilités se sont accrues considérablement : le millivolt par division devient chose courante. D'autre part, la gamme des fréquences s'élargit vers les dizaines de mégahertz, même sur les appareils les plus simples. Par ailleurs, les formes de signaux se compliquent, et le respect des temps de montée sur des créneaux, apparaît comme un impératif essentiel. Tout ceci introduit un cahier des charges sévère, sur tout le matériel de raccordement.

Circuits d'entrée d'un oscilloscope

L'amplificateur vertical d'un oscilloscope offre un gain souvent fixe, et parfois continûment réglable dans une plage limitée (rapport 1 à 5, par exemple). La nécessité d'observer des tensions d'amplitudes très diverses, en exploitant au mieux la hauteur de l'écran, conduit à intercaler, entre l'amplificateur et les bornes d'entrée, un atténuateur étalonné, qui fournit des rapports de division régulièrement échelonnés.

Chaque cellule élémentaire pourrait, théoriquement, se réduire à un diviseur résistif (**figure 1, a**). Mais la capacité d'entrée C_e de l'amplificateur, qui se met en parallèle sur R_2, intervient dans la fonction de transfert entre V_e et V_s, par atténuation supplémentaire des fréquences élevées, et rotation de phase.

Figure 1a

Figure 1b

Figure 2

On pallie cet inconvénient par l'emploi d'atténuateurs compensés; l'exemple le plus simple d'une cellule élémentaire, devient alors celui de la **figure 1, b**. La capacité d'entrée de l'amplificateur, variable à cause des dispersions des caractéristiques, est volontairement augmentée par l'adjonction du condensateur C_2. On démontre alors, qu'il y a transmission égale de toutes les fréquences, sous réserve du respect de la condition :

$$R_1 C_1 = R_2 C_2$$

Il est commode, et maintenant traditionnel, de normaliser l'impédance d'entrée d'un oscilloscope, vue des bornes, c'est-à-dire en aval de l'atténuateur. Elle se compose de la mise en parallèle d'une résistance et d'une capacité. On donne généralement à la première la valeur 1 MΩ, tandis que la capacité se situe aux alentours de 30 pF (très rarement plus de 40 pF).

Anticipons, dès maintenant, sur le problème des sondes atténuatrices, qui fera l'objet d'un développement ultérieur. Le réglage de ces sondes

ne saurait, pour d'évidentes raisons de commodité d'emploi, être retouché sur chaque position de l'atténuateur de l'oscilloscope. Ceci exige que, pour toutes les sensibilités, la capacité ramenée à l'entrée demeure constante. On n'y parvient qu'en compliquant la structure des cellules, dans lesquelles un condensateur C_3 (**figure 2**), permet de satisfaire la condition ci-dessus. A titre d'exemple, la **figure 2** donne les valeurs des composants de deux cellules, qui fournissent les rapports 1/2 et 1/5. Les condensateurs C_2 et C_3 y sont ajustables, car les valeurs nécessaires en peuvent être déterminées exactement par construction.

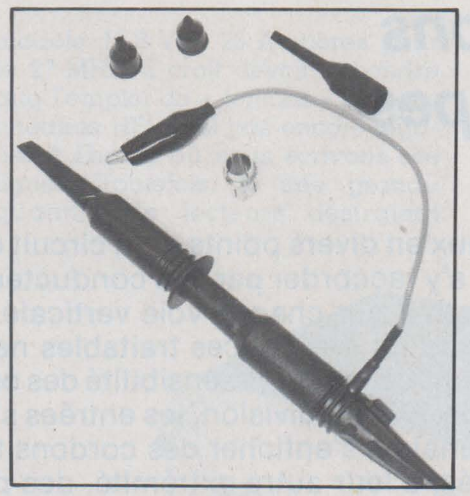
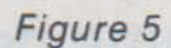
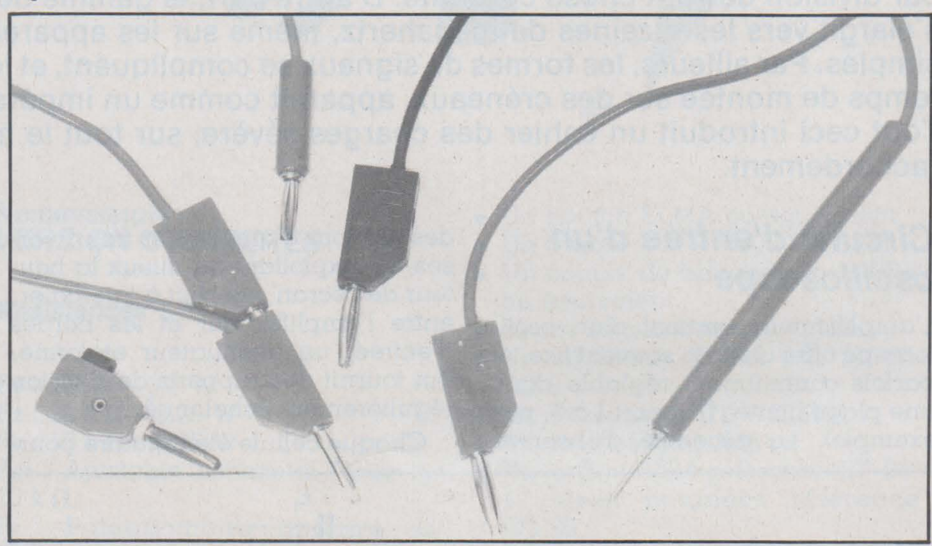


Figure 3


Figure 4


Figure 5



Procédés pratiques de raccordement

Les entrées de tous les oscilloscopes modernes, s'effectuent sur prises BNC (donc coaxiales). Il est alors commode d'utiliser des câbles coaxiaux, dont l'un des avantages réside dans la protection, grâce au blindage de masse, contre les inductions parasites que captent de simples cordons.

La prise de tension sur le circuit à l'essai, pourrait se faire par le biais de pinces « crocodile ». Mais la miniaturisation des montages actuels, rend cette solution peu pratique, et génératrice de courts-circuits fâcheux. Aussi, préfère-t-on équiper l'extrémité captrice du coaxial, d'une sonde, dont la photographie de la **figure 3** fournit un exemple. La partie coulissante du corps, rappelée vers l'avant par un ressort, dégage un clip dans lequel on pince le conducteur au point du test. Une toute petite pince crocodile, au bout d'un court fil souple, sert au contact de masse.

Certaines sondes, telle celle de la **figure 3**, sont livrées avec différents embouts, qui trouvent leur utilité sur des connecteurs, par exemple.

Pour des travaux en basse fréquence, et à des niveaux suffisamment élevés pour que les champs magnétiques captés ne constituent plus une gêne, on pourra préférer le branchement par des cordons classiques. Il existe alors des adaptateurs, transformant les prises BNC en douilles standard de 4 mm. Ceux que nous proposons en exemple à la **figure 4**, sont particulièrement bien étudiés; ils permettent en effet, simultanément, la connexion axiale et latérale de fiches banane. On peut aussi y pincer des fils dénudés.

Notons au passage que l'électronicien s'épargnera bien des crises nerveuses, par un choix judicieux des cordons équipant son laboratoire. On préférera notamment les prises à la fois mâles et femelles, qui facilitent les branchements multiples. Pour les connexions provisoires sur fils souples, les prises rapides fournissent une solution idéale. Tous ces matériels sont visibles à la **figure 5**.

Les sondes atténuatrices

Les sondes citées plus haut, ne constituent qu'un procédé mécanique commode de prélèvement des signaux, sans influence sur les caractéristiques d'entrée de l'oscilloscope (à condition de négliger la capacité parasite supplémentaire introduite par le câble coaxial, et qui peut atteindre une centaine de picofarads par mètre).

Dans les circuits travaillant à fréquence élevée, et pour les montages à commutation, la capacité parasite due à l'oscilloscope apporte des perturbations non négligeables, qui déforment les signaux : leur représentations sur l'écran ne correspond plus, alors, aux caractéristiques réelles du circuit étudié.

Pour en administrer la preuve, nous avons réalisé l'étage amplificateur très simple de la **figure 6**, attaqué sur sa base par des créneaux à très faibles temps de montée. Les oscillogrammes de la **figure 7** ont été prélevés sur le collecteur du transistor T, avec une sonde offrant une capacité d'environ 12 pF (trace du haut), puis avec une sonde de 40 pF (trace du bas) : la détérioration du temps de montée, dans le deuxième cas, se passe de commentaires.

On voit donc l'intérêt des sondes à faible capacité, dites aussi, sondes réductrices, parce qu'elles introduisent une atténuation supplémentaire, généralement de rapport 10, parfois 100. La **figure 8** schématise l'ensemble d'une sonde 1/10, de son

Figure 6

Figure 7

Figure 8

câble coaxial, et de l'impédance équivalente de l'oscilloscope associé. Celui-ci présente une résistance d'entrée R_e (généralement égale à 1 M Ω) en parallèle sur une capacité C_e, voisine, comme nous l'avons déjà dit, de 30 pF. A C_2, s'ajoute la capacité du câble : nous la supposerons de 100 pF, pour situer un ordre de grandeur réaliste.

On peut traiter l'ensemble sonde d'une part, câble et oscilloscope de l'autre, comme une cellule diviseuses de tension. En continu, ou aux faibles fréquences, le rapport d'atténuation est :

$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{R_e}{R_s + R_e}$$

R_s désignant la résistance de la sonde. Pour que se maintienne le même rapport aux fréquences élevées, il faut respecter l'égalité des constantes de temps :

$$R_e (C_e + C_c) = R_s C_s$$

Prenons alors, le cas d'une sonde atténuant dans le rapport 10, ce qu'on obtient avec R_s = 9 MΩ. On en déduit, à partir des valeurs supposées plus haut :

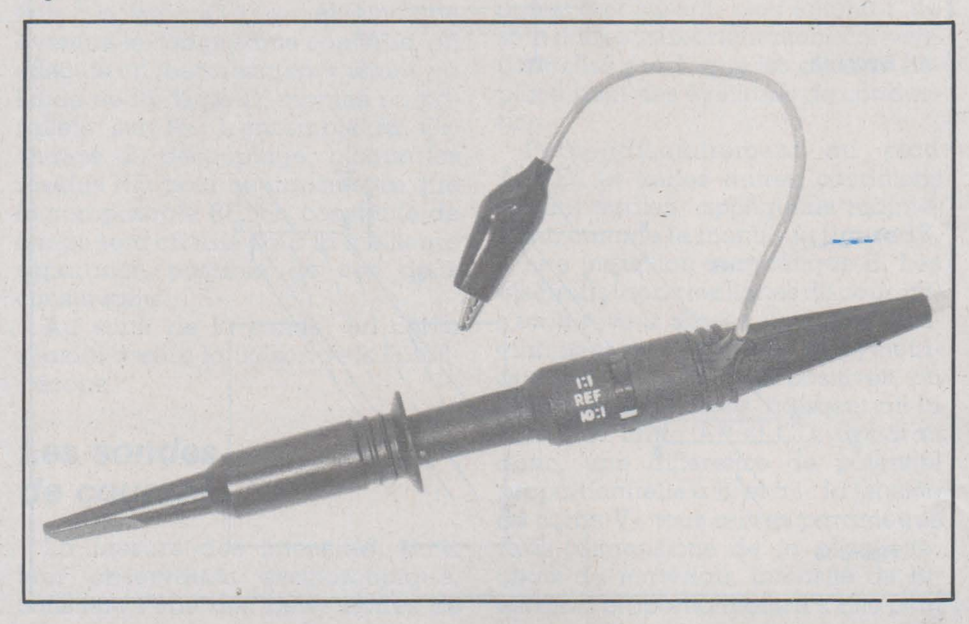
$$C_s = \frac{R_e}{R_s} (C_e + C_c) = 14 \text{ pF}$$

Dans la pratique, on choisit pour C_s un condensateur ajustable, car sa capacité exacte doit être réglée en fonction de celle du câble, et de celle de l'oscilloscope.

De ce que nous venons d'exposer, il faut essentiellement retenir que l'intérêt premier d'une sonde atténuatrice, ne réside pas dans le fait qu'elle atténue (sauf exception, cette caractéristique apparaît plutôt comme un défaut), mais dans la réduction qu'elle apporte à la capacité introduite sur le circuit à l'essai.

Pour faciliter l'utilisation, beaucoup de constructeurs proposent des sondes commutables, capable de fournir soit le rapport 1 : 1 (pas d'atténuation, mais une capacité élevée), soit le rapport 1 : 10. La **figure 9** en fournit un exemple.

Figure 9



Réglage d'une sonde atténuatrice

Lorsqu'on équipe un oscilloscope d'une sonde atténuatrice, simple ou commutable, il est nécessaire de ré-

gler la capacité du condensateur ajustable C_s, pour respecter l'égalité des constantes de temps.

A cet effet, l'axe du condensateur est accessible à travers un trou percé dans le corps de la sonde. Le problème réside, évidemment, dans le mode de repérage du bon réglage. Celui-ci s'appuie directement sur la nécessité d'une égale transmission de toutes les fréquences, et fait appel à l'observation de signaux rectangulaires.

On sait, en effet, qu'un signal rectangulaire, comme d'ailleurs tout signal périodique, peut être considéré comme résultat de la somme de sinusoïdes : la fondamentale (de fréquence F égale à celle des créneaux), et les divers harmoniques de fréquence 2 F, 3 F, etc., et d'amplitudes décroissantes. La restitution fidèle d'une tension rectangulaire, implique donc une même transmission de toutes les fréquences.

Si les plus élevées d'entre elles sont atténuées, on observe un allongement des temps de montée : le résultat en est illustré par la trace inférieure de l'oscillogramme de la **figure 10**. Au contraire, en favorisant les fréquences élevées, on obtient un dépassement lors de chaque flanc montant ou descendant : c'est ce que montre la **figure 11**.

Pratiquement, on procèdera (à 1 k Hz environ), et en ajustant le condensateur C_s jusqu'à obtenir une reproduction aussi fidèle que possible du signal d'origine. La plupart des oscilloscopes délivrent des tensions rectangulaires pour cet usage.

Les sondes actives

Les sondes jusqu'à présent considérées dans cet article sont dites passives, car elles ne comportent que des résistances et des condensateurs (parfois des selfs, pour les modèles destinés aux très hautes fréquences, au-delà de 100 MHz). Il existe aussi des sondes actives, renfermant des transistors ou des circuits intégrés, et exigeant évidemment, pour fonctionner, une source d'alimentation continue.

Leur principal avantage est d'offrir une impédance élevée, et en particulier une très faible capacité, sans pour autant apporter d'atténuation. Au rang de leurs défauts, on notera une dynamique d'entrée relativement limitée, et l'introduction d'un

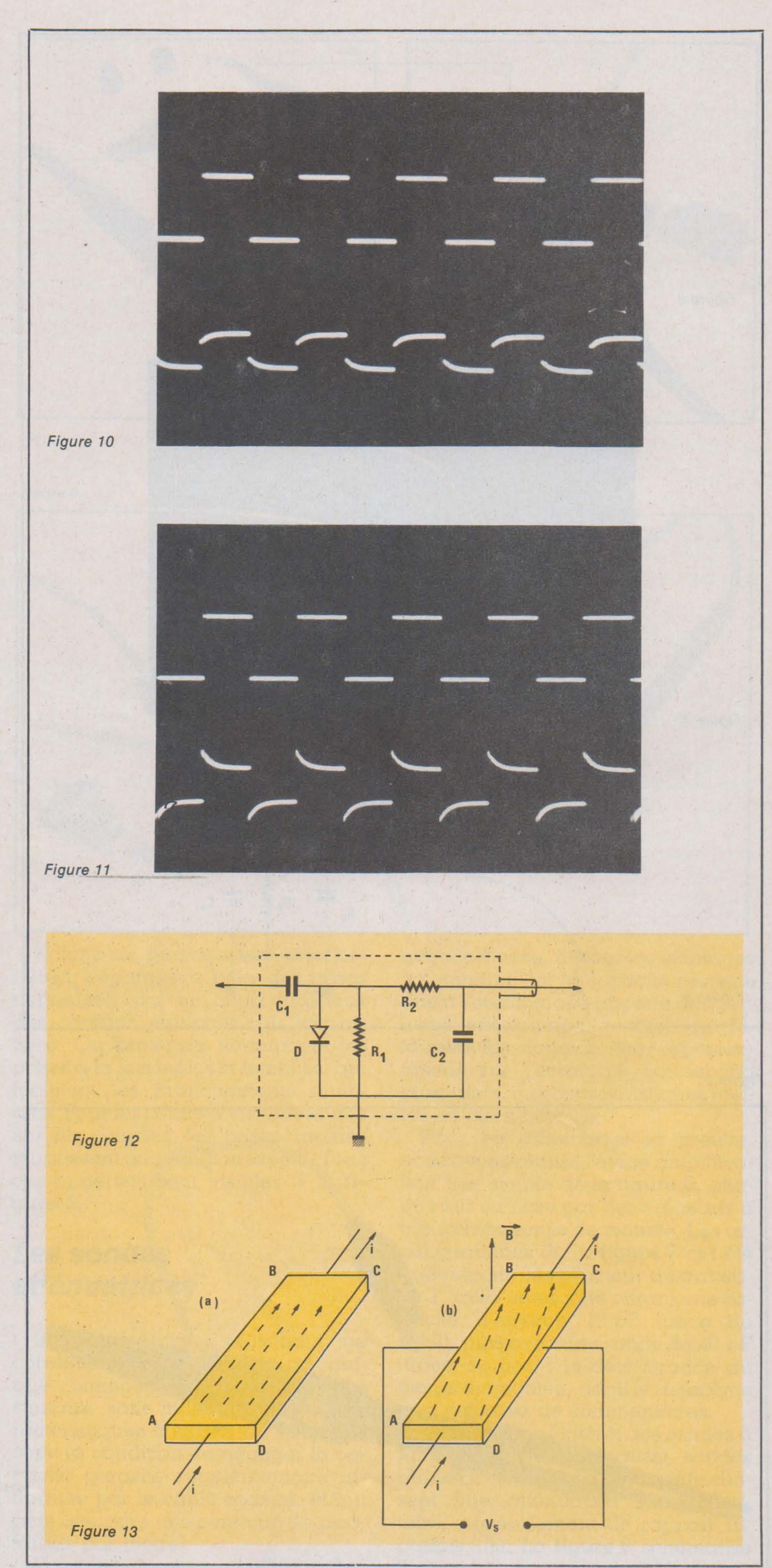


Figure 10

Figure 11

Figure 12

Figure 13

bruit de fond qui peut se révéler gênant pour les signaux de très faible amplitude.

Les sondes actives disponibles dans le commerce, le plus souvent conçues pour la recherche des performances maximales, font appel à des schémas très compliqués, qui ne trouveraient guère leur place dans cette étude. Par contre, des modèles plus simples peuvent rendre service à l'amateur, qui dispose parfois d'un oscilloscope de faible sensibilité : on peut les construire soi-même... et nous y reviendrons dans quelques temps.

Les sondes démodulatrices

Sauf à recourir aux matériels les plus luxueux des laboratoires les plus spécialisés, il n'existe guère d'oscilloscopes passant au-delà de la dizaine ou que quelques dizaines de mégahertz. Pour qui veut alors observer un signal HF ou VHF modulé en amplitude, le branchement direct devient manifestement impossible.

Par bonheur, le rôle d'une porteuse à haute fréquence n'est guère que de véhiculer l'information modulatrice, elle-même généralement cantonnée dans le domaine de fréquences plus basses (depuis la BF, jusqu'aux signaux vidéo). On peut alors, à l'oscilloscope, se limiter à l'examen de la modulation : le problème se ramène à celui de la détection, comme dans un récepteur radio, ou dans un téléviseur. Il se résoud par l'emploi d'une sonde démodulatrice.

La **figure 12** fournit l'exemple d'un tel accessoire. Après le condensateur d'isolement C_1, qui élimine une éventuelle composante continue, on effectue un redressement « shunt » à l'aide de la diode D, montée en parallèle sur R_1. L'ensemble R_2 C_2, chargé du découplage, bloque les résidus HF, pour ne transmettre que la composante BF. Sa constante de temps sera choisie pour la meilleure séparation possible de ces deux constituants.

Au sortir de la sonde, un câble coaxial assure la liaison vers l'oscilloscope.

Les sondes de courant

La mesure des intensités, donc leur observation oscilloscopique, constitue l'une des bêtes noires de l'électronicien : elle implique trop souvent la coupure d'un fil. Dans le cas de l'examen à l'oscilloscope, sensible aux seules différences de potentiel, il convient en plus d'exploiter la loi d'Ohm, en faisant circuler le courant examiné à travers une résistance qui perturbe le fonctionnement du circuit.

Le génie des électroniciens, gens qui ne souffrent guère qu'on les incommode, s'est utilement exercé sur ce problème. Il a donné naissance à des sondes de courants, réparties en deux catégories.

La première, applicable aux seuls courants alternatifs, repose sur le principe du transformateur. Le conducteur testé en constitue le primaire (à une spire unique), tandis que la « pince ampèrémétrique » devient le secondaire. Cette technique convient à des intensités pouvant varier du milliampère à l'ampère, environ. Pour des réalisations hautement sophistiquées, la gamme des fréquences peut s'étendre de la dizaine de hertz à plusieurs dizaines de mégahertz.

Chronologiquement plus tardive, la deuxième catégorie de sondes de courants exploite l'effet Hall. On peut l'utiliser depuis le continu, jusqu'à des dizaines de mégahertz. Pour ceux de nos lecteurs à qui ce phénomène physique ne serait pas très familier, rappelons brièvement ce qu'est l'effet Hall.

Dans une plaquette, supposée parallélipipedique à l'exemple de la **figure 13, a**, un courant d'intensité i circule entre les faces AD et BC. Pour d'intuitives raisons de symétrie, les lignes de courant, au sein de la plaque, s'organisent en droites parallèles aux faces latérales AB et CD. Ces lignes de courant, bien entendu, ne sont autres (aux orientations conventionnelles près), que les axes de déplacement des électrons de conduction.

Perpendiculairement au plan ABCD, et toutes autres conditions restant égales, appliquons maintenant, comme le montre la **figure 13, b** une induction magnétique B. Les électrons (donc les lignes de courant) s'en trouvent déviés : certains s'accumulent sur la face AB, et, symétriquement, des charges positives, ou absences d'électrons, naissent sur la face CD. Entre AB et CD, apparaît donc, une différence de potentiel proportionnelle à B, et à i : la tension de sortie V_s, tous autres paramètres fixés (dimensions de la plaquette, choix du matériau, intensité de B), est ainsi proportionnelle à i. Elle peut représenter, par exemple sur un oscilloscope, les variations du courant.

Les sondes à effet Hall, qui exploitent ce phénomène, comportent alors :

— une plaquette transductrice,

— un générateur de Hall, nom pompeux attribué à la source élaborant l'induction magnétique B (ce n'est jamais qu'une bobine traversée par un courant continu d'intensité I fixe),

— un amplificateur pour traiter la tension de sortie V_s,

— d'éventuels circuits de compensation, pour les applications en haute fréquence.

Conclusion

Collaborateur premier et indispensable de l'électronicien vrai, l'oscilloscope semble trop souvent méconnu de ses utilisateurs. Dans un récent article, l'auteur s'est efforcé de faire une mise au point sur les bases de temps. Voici traité aujourd'hui, (bien succintement), le problème des sondes. Ces sujets, remarquablement vastes, connaîtront d'autres développements, tant pratiques que théoriques : nous leur espérons bon accueil, ce dont vous nous témoignez sans doute par vos conseils, par vos critiques... et surtout par vos souhaits.

R. RATEAU

Note :

Les quelques clichés qui accompagnent cette étude, ont été pris sur du matériel obligemment fourni par la société ELC, constructrice d'appareils de mesure : nous la remercions de l'aide qu'elle nous a fournie.

NOVOKIT

Conditions de vente. Tous nos prix sont TTC minimum 40 F. Contre rembours. 20 % d'arrhes ou règlement à la commande. Port et emballage jusqu'à 2 kg : 15 F, de 2 à 3 kg : 25 F, 3 à 5 kg : 30 F, au-delà, tarif SNCF. Pour tous renseignements, joindre un timbre. Frais de contre-remboursement : 11 F. Chèques ou mandats à l'ordre de DISTRONIC, 32, rue Louis Braille, 75012 Paris. Heures d'ouverture : mardi au vendredi de 10 h à 13 h, 15 h à 19 h, le samedi de 9 h à 13 h et de 14 h à 19 h.
DISTRONIC : 32, rue Louis-Braille, 75012 Paris. Métro : Bel-Air - Michel Bizot. Tél. 628.54.19.



UNE SONO «PRO» 2 x 100 W

AMPLI 2 x 100 W

Réalisé avec les éléments NOVOKIT suivants :

- 1 kit alimentation AL60 .... **120 F**
- 2 kits ampli AP60-100 W à 280 F .... **560 F**
- 2 kits VU-mètre VM50 à 80 F .... **160 F**
- 1 transfo-250 V/A .... **185 F**
- 1 rack tôlerie sérigraphié .... **180 F**
- 1 kit accessoires (prises, poignées, potent, etc.) .... **62 F**

Total .... ~~1267 F~~

Commandé en une seule fois .... **1200 F**

CONSOLE PREAMPLI MIXAGE REVERBERATION

Réalisée avec les éléments NOVOKIT suivants :

- 1 kit alimentation AL215 .... **50 F**
- 1 kit mixer 5 entrées M51 .... **176 F**
- 1 kit equalizer 9 bandes EG9 .... **260 F**
- 1 kit VU-mètre VM50 .... **79 F**
- 1 kit réverbération R50 .... **96 F**
- 1 ligne de retard MEB02 .... **68 F**
- 1 kit préampli casque .... **48 F**
- 1 kit préampli RIAA double .... **48 F**
- 1 pupitre tolerie sérigraphie .... **160 F**
- 1 kit accessoires (prises, potent, commutateur, etc.) .... **80 F**

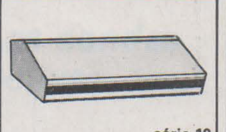
Total .... ~~1065 F~~

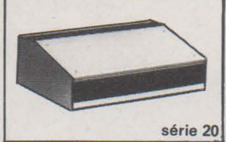
Commandé en une seule fois .... 1000 F

COFFRETS RETEX

LA PLUS GRANDE GAMME POUR LE PROFESSIONNEL ET L'AMATEUR **RETEXBOX**

DATABOX CONSOLES METALLIQUES

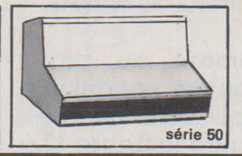

série 10


série 20

POUR EQUIPEMENT PROFESSIONNEL
72 MODELES
10 DIM. STANDARD

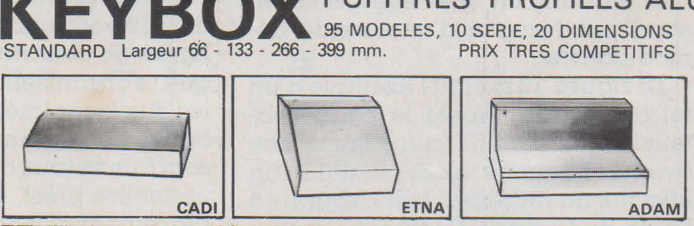

série 30

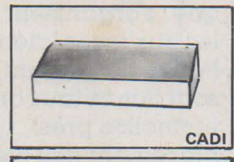

série 40

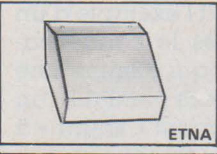

série 50

KEYBOX PUPITRES PROFILES ALU

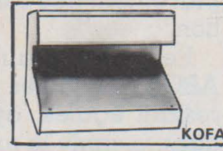
95 MODELES, 10 SERIE, 20 DIMENSIONS
STANDARD Largeur 66 - 133 - 266 - 399 mm. PRIX TRES COMPETITIFS

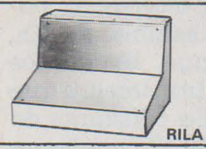


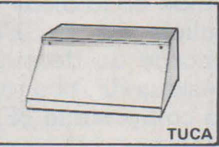

CADI


ETNA

ADAM


KOFA

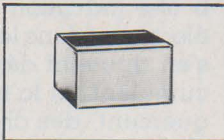

RILA


TUCA

OCTOBOX

ALU EXTRUDE-ANODISE
SANS VIS APPARENTE HAUTEURS : 80 - 100 - 130 mm
3 SERIES **144** MODELES AVEC ET SANS POIGNEES





AUTRES SERIES :
POLYBOX PLASTIQUE
MINIBOX Alu/VISEBOX - TUBOX -
CABINBOX Métal

Agent exclusif France

LE DEPOT ELECTRONIQUE
84470 CHATEAUNEUF-DE-GADAGNE
Tél. (90) 22.22.40. Télex 431195 ab 61

je désire recevoir :
☐ Catalogue sur les COFFRETS RETEX
☐ Liste de grossistes - distributeurs

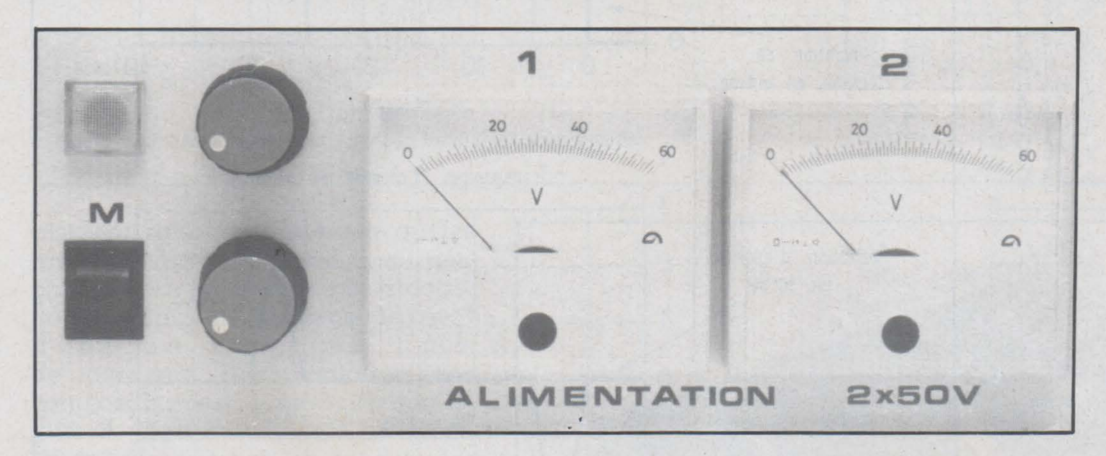
Nom : ....
Rue : ....
Code Postal : .... Ville : ....

Alimentation double 2 × 50 V



Si une alimentation de forte puissance et tension moyenne est souvent utilisée en laboratoire (essais d'amplificateurs ou d'asservissements) de très nombreux autres montages requièrent deux tensions d'alimentation, c'est le cas de certains systèmes utilisant deux technologies de logique ou bien les réalisations nécessitant une double tension l'une positive, l'autre négative. C'est dans cette optique que nous avons conçu cette alimentation double de 2 × 50 V capable de débiter plus d'un ampère.

L'emploi de circuits intégrés régulateurs réduit le nombre de composants nécessaires et considérablement le coût.



Les CI se développent, aujourd'hui, très rapidement. On considère que l'on aura bientôt un circuit spécialisé pour chaque application (rien qu'un seul CI dans un téléviseur noir et blanc, c'est la dernière performance de Motorola). Mais, cette évolution se traduit le plus souvent par un « mélange » de technologies (bipolaire, CMOS...). Deux ou trois tensions d'alimentation sont alors nécessaires.

L'alimentation proposée ici permet de répondre à un bon nombre de besoins présents et futurs car les deux sorties flottantes peuvent se combiner entre elles pour fournir n'importe qu'elle type d'alimentation (symétrique à point milieu, etc.).

Le **Tableau 1** donne pour mémoire les tensions d'alimentation de quelques circuits intégrés courants.

Le LM 317 HVK

Ce CI fabriqué par National est un régulateur variable de 1,2 V à 57 V très simple à utiliser car il lui suffit de 2 résistances seulement

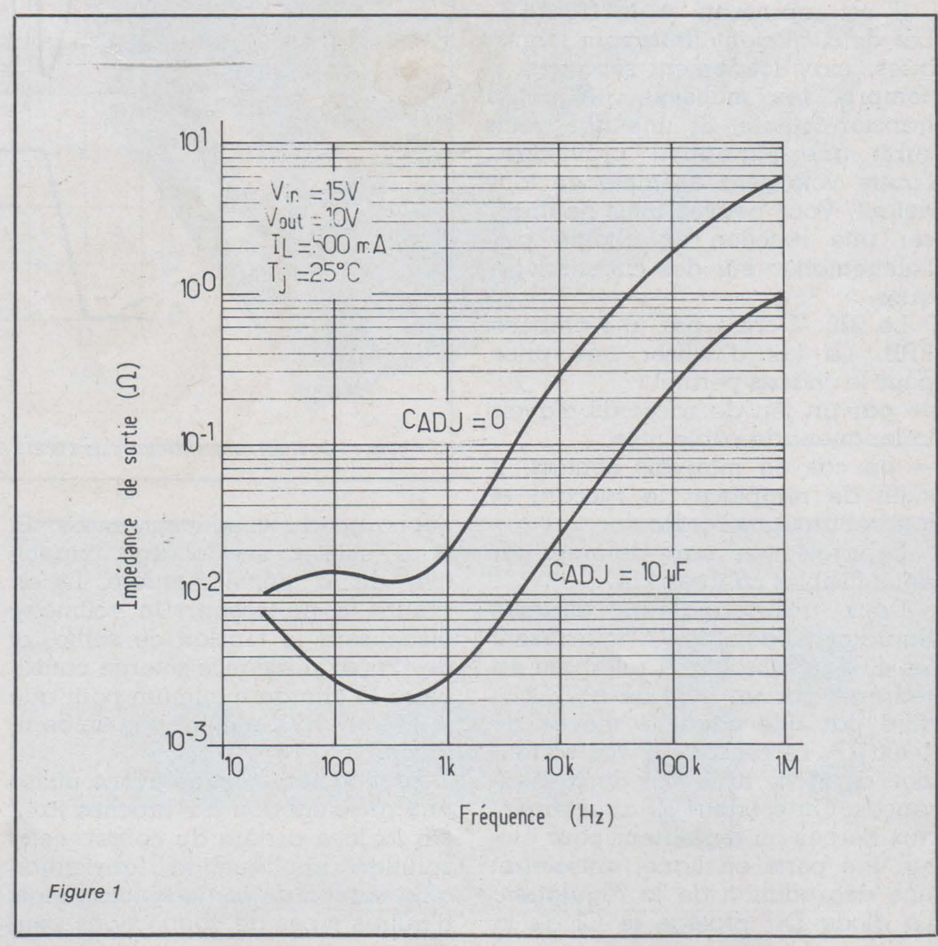


Figure 1

pour fixer la tension de sortie. Le boîtier du LM 317 HVK est celui d'un transistor de puissance type TO 3 et est donc aisé à monter sur un radiateur (même kit d'isolation).

Il dispose d'une protection par limitation en courant et d'une protection thermique. Les caractéristiques principales sont données par la **figure 1**. La régulation est excellente.

Tensions d'Alimentation Maximum		
Logique	T.T.L.	+ 7 V
	C. MOS	+ 15 V
	555	+ 18 V
Linéaire	741	± 22 V
	709	± 18 V
	381	+ 40 V
	TL 071	± 18 V

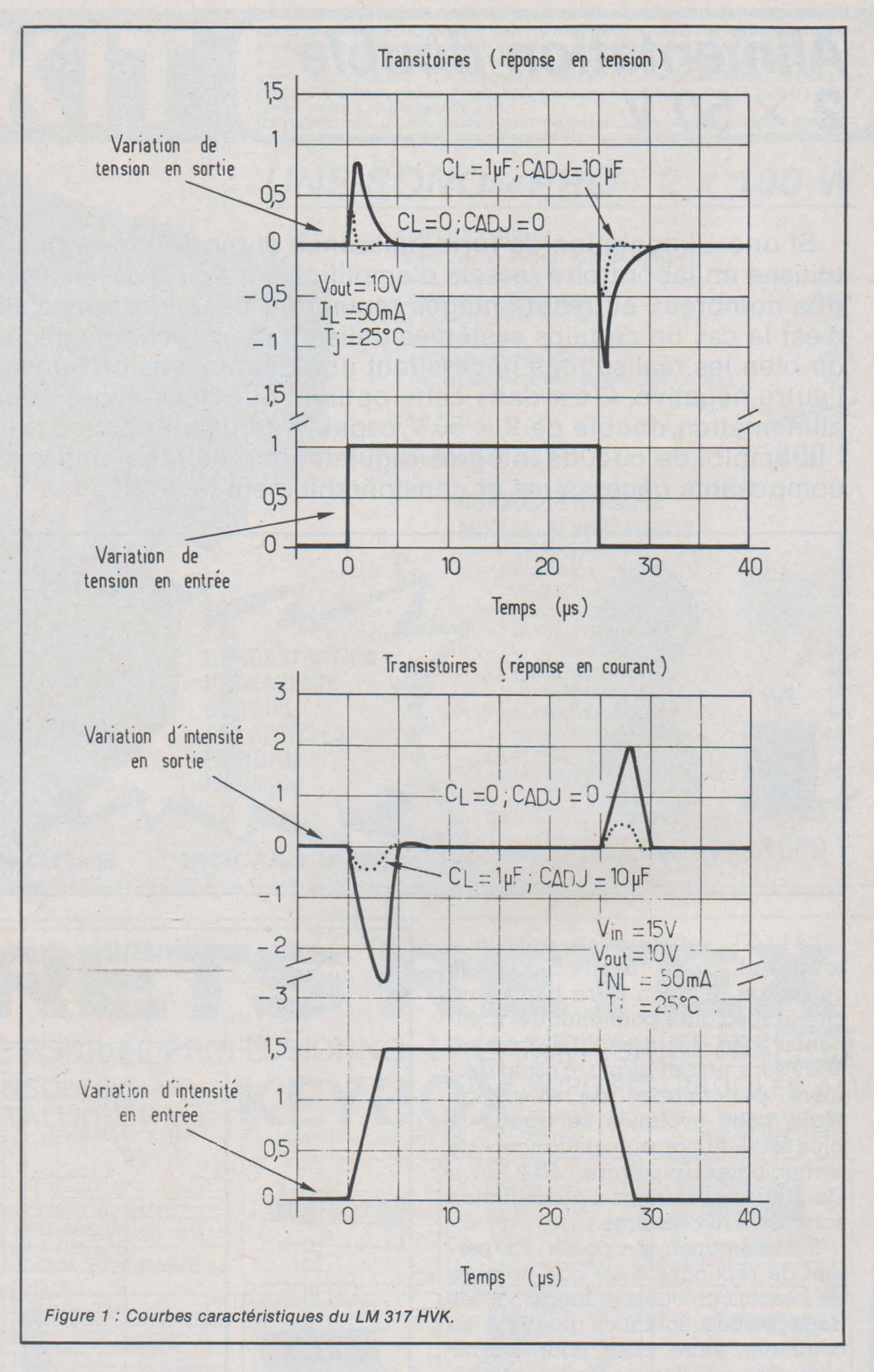


Figure 1 : Courbes caractéristiques du LM 317 HVK.

Le schéma de principe adopté

Il est représenté à la **figure 2**. Les deux alimentations sont identiques, mais totalement séparées (**y compris les masses**), jusqu'aux transformateurs. Si une des deux subit une surtention provisoire, l'autre voie sera exempte de tout défaut. Vous pouvez ainsi neutraliser une réaction en chaîne par l'alimentation sur des circuits logiques.

Le 220 V entre par une embase FRB. Le fait d'utiliser une prise pour le châssis permet :

— par un jeu de raccords d'avoir la longueur de câble utile,

— en cas de mauvais contact, il suffit de remplacer le raccord et tout rentre dans l'ordre.

La protection sera assurée par deux fusibles calibrés 2 A.

Deux transformateurs toriques Suprator modèle 50 VA fournissent les 40 V nécessaires. L'alternatif est redressé par un pont de BY 227 et filtré par une capacité élevée de 4 700 µF. Le régulateur voit sa tension de sortie fixée par deux résistances. On soudera R_1 directement aux bornes du régulateur pour éviter une perte en ligne, entraînant une dégradation de la régulation. La diode D_{11} protège le CI de la décharge du condensateur C_3. Si vous utilisez une charge capacitive, de la même manière, D_9 en assure la protection. Un voltmètre visualisera la tension de sortie, et de par sa résistance interne constituera la charge minimum pour que le LM 317 HVK n'entre pas en oscillation.

Pour la sortie, nous avons utilisé une prise cannon à 5 broches fixée sur la face arrière du coffret, cette solution implique la fabrication d'un cordon de sortie spécial, mais d'autres types de connections peuvent être retenus (borne 4 mm par ex.).

La réalisation pratique

a — L'électronique :

La **figure 3** représente le circuit imprimé. Il est très simple à réaliser et peut être récopié au stylo. Mais dans tous les cas on respectera impérativement la **largeur** des

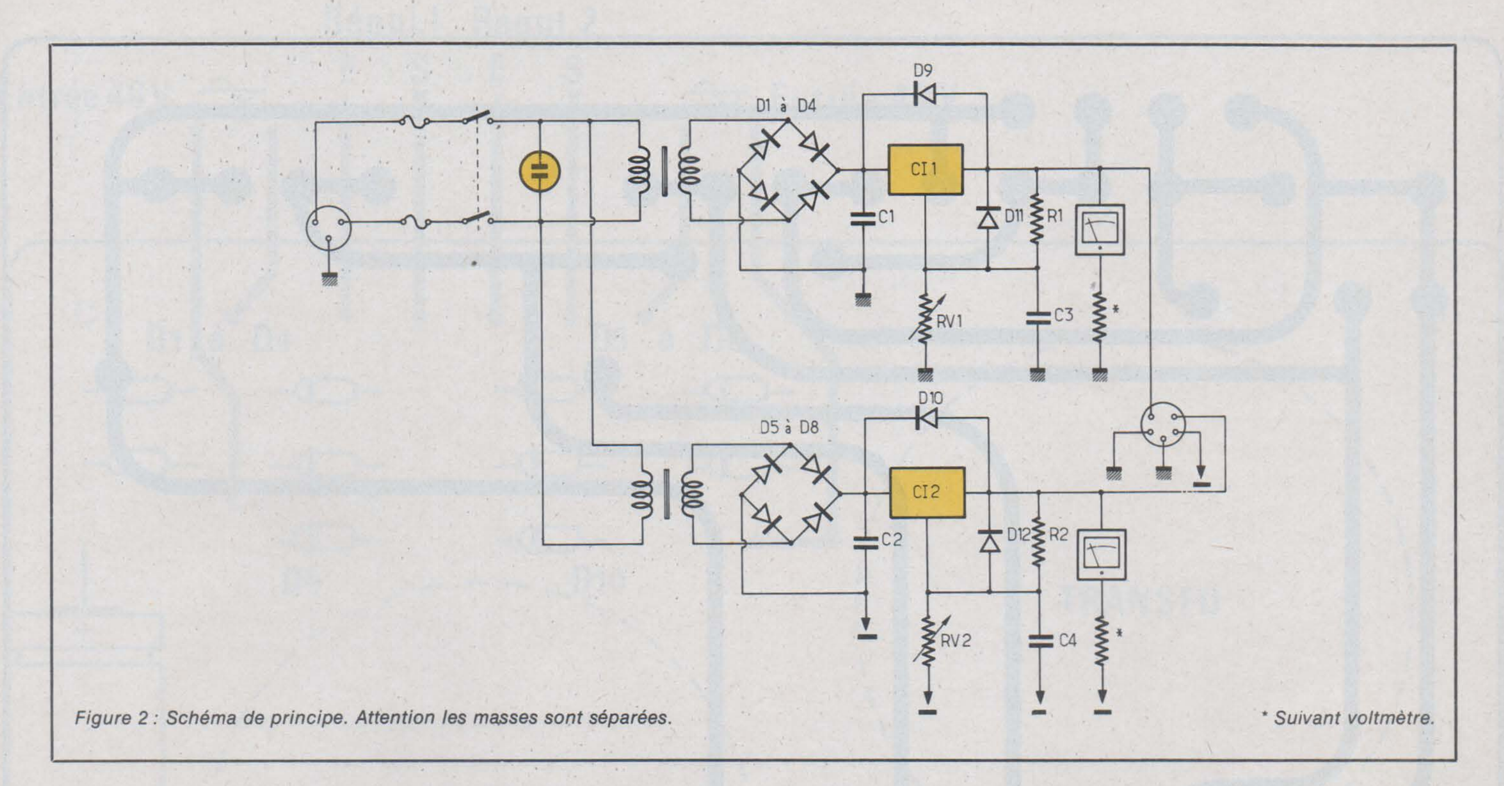
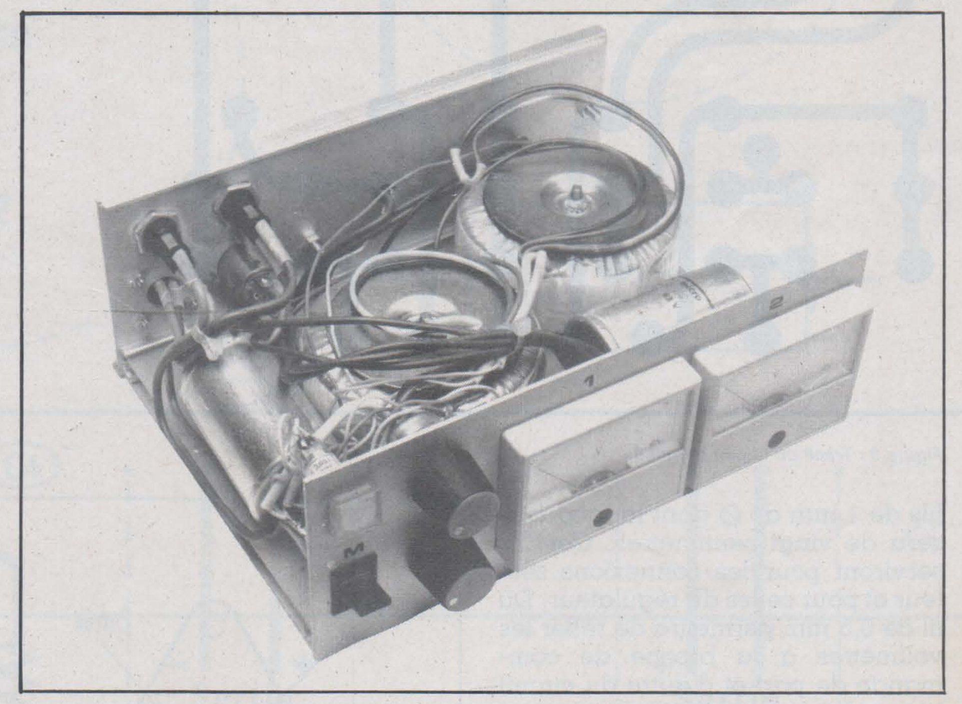


Figure 2 : Schéma de principe. Attention les masses sont séparées. ** Suivant voltmètre.*

pistes en raison de l'**intensité** qui les traverse. Après le passage au perchlorure, on procédera à l'étamage. Le circuit imprimé sera ensuite percé avec un foret de 1 mm de diamètre. L'implantation des composants est reproduite en **figure 4**. Après avoir mis en place les transformateurs, on soudera les condensateurs C_1 et C_2 (capacité en tête de filtre), puis ensuite, les diodes et condensateurs restants. Le respect de la polarité des diodes et des chimiques est nécessaire pour une bonne marche de votre appareil. L'acétone dissoudra le résidu de la soudure donnant à la maquette un aspect professionnel.



b — La mécanique

Les photos serviront de base à la réalisation mécanique. Les perçages et le positionnement dépendront des dimensions des volmètres pour la face avant, ceux de notre maquette sont des modèles AB 60 (60 V) WEIGAND distribué par le dépôt Electronique, et du radiateur pour la face arrière.

On n'oubliera pas de percer des trous pour laisser passer les fils des LM 317 HVK.

Les interconnexions

• On soudera d'abord les connexions des transformateurs. On préparera ensuite une série de

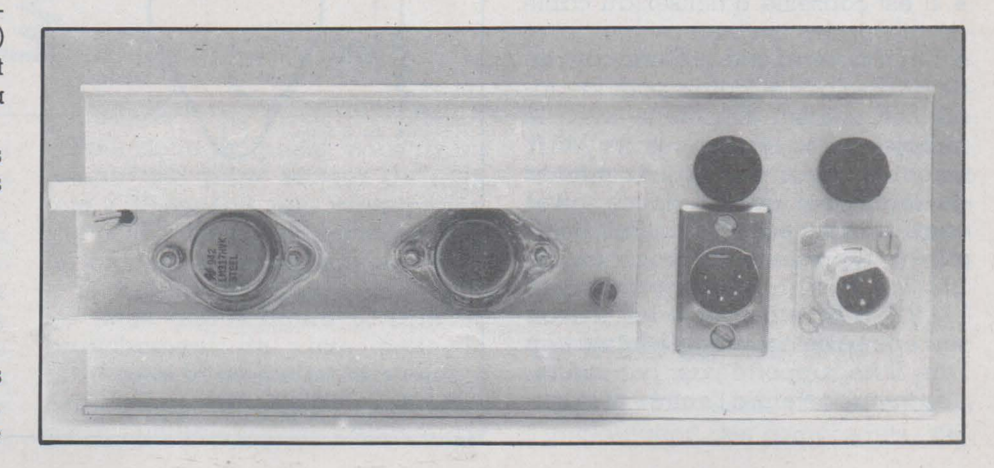


Figure 3 : Tracé du circuit imprimé.

fils de 1 mm de Ø dont la longueur sera de vingt centimètres. Ces fils serviront pour les connexions secteur et pour celles du régulateur. Du fil de 0,5 mm permettra de relier les voltmètres à la broche de commande de part et d'autre du circuit imprimé.

- Il est conseillé d'utiliser du câble de différentes couleurs.
- Le CI se verra enduit d'une couche de graisse aux silicones pour favoriser son contact thermique avec le radiateur. Les résistances de 240 Ω seront soudées aux bornes mêmes du régulateur dans l'espace laissé entre le radiateur et le coffret. La **figure 5** représente le brochage du LM 317 HVK. Attention, si le LM 317 HVK supporte le fait d'avoir son entrée de commande laissée en l'air, il ne supporte pas, par contre, une inversion entre l'entrée et la sortie.

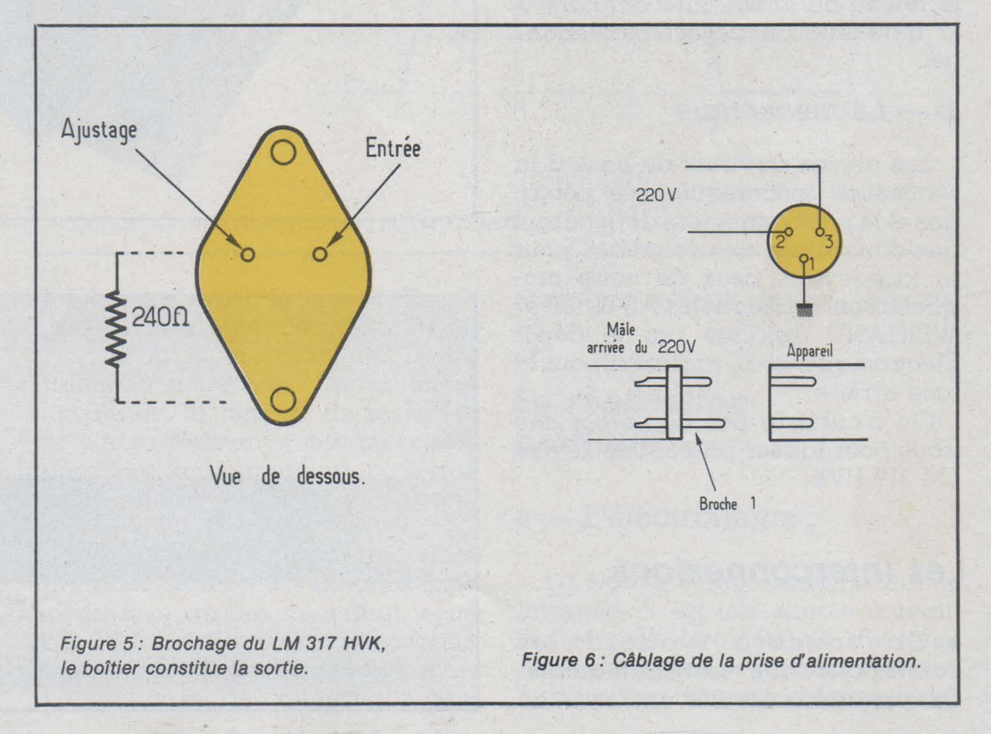


Figure 5 : Brochage du LM 317 HVK, le boîtier constitue la sortie.

Figure 6 : Câblage de la prise d'alimentation.

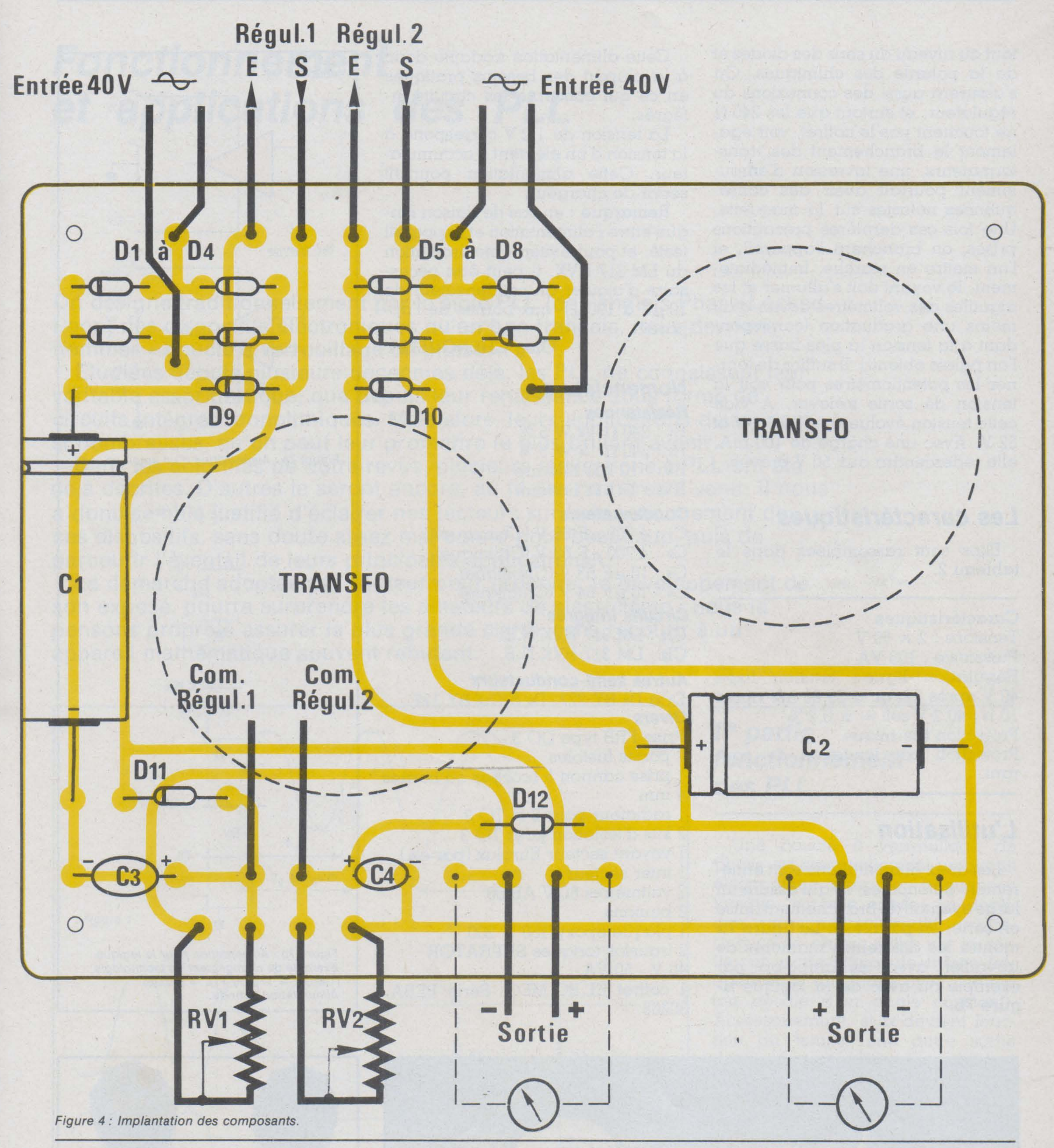


Figure 4 : Implantation des composants.

• Le câblage de la prise Cannon ou autre mode de connexion de sortie est laissé libre. On retiendra seulement que les trois « masses » (la terre-secteur et les deux masses des alimentations) ne doivent pas être réunies, mais **bien séparées** sur la prise. C'est uniquement à l'utilisation (donc à l'extérieur du coffret) que l'on effectuera les liaisons nécessaires.

Pour notre maquette, nous avons retenu une prise secteur de marque FRB qui est une prise professionnelle. Vous remarquerez que le broche 1 correspondant à la terre est un peu plus longue que les deux autres **figure 6**. Lors du branchement de cette prise la connexion de terre se fera avant l'apparition du 220 V protégeant ainsi l'utilisateur. Le câblage de cette prise est à respecter impérativement. Mais là encore, il est laissé à chacun la possibilité de choisir son mode de raccordement au secteur (cordon ou prise mâle à encastrer conventionnelle).

La mise en marche

Avant tout essai, on revérifiera l'implantation des composants, sur-

tout au niveau du sens des diodes et de la polarité des chimiques. On s'assurera aussi des connexions du régulateur, et surtout que les 240 Ω ne touchent pas le coffret, voir également le branchement des transformateurs, une inversion d'enroulement pourrait avoir des conséquences néfastes sur la maquette. Une fois ces dernières précautions prises, on branchera l'appareil, et l'on mettra en marche. Immédiatement, le voyant doit s'allumer et les aiguilles des voltmètres dévier d'au moins une graduation (correspondant à la tension la plus basse que l'on puisse obtenir). Il suffira de tourner les potentiomètres pour voir la tension de sortie s'élever. A vide cette tension évoluera entre 1,2 V et 52 V. Avec une charge de 100 mA, elle redescendra aux 50 V prévus.

Les caractéristiques

Elles sont rassemblées dans le **tableau 2.**

Caractéristiques
Tensions : 2 × 50 V
Puissance : 100 VA
Régulation ligne : tension fixée 40 V après 5 h on a 39,85 mV après 10 h : 40,2 V soit ≈ ± 0,2 %
Protection thermique
Protection par limitation de courant.

L'utilisation

Les deux alimentations sont entièrement autonomes, ce qui assure un large eventail de branchement (mise en série, en parallèle). La **figure 7a** montre les différentes manières de travailler avec un ampli-op par exemple ou avec de la logique **figure 7b.**

Cette alimentation s'adapte donc à la plupart des besoins pratiques en ce qui concerne les circuits intégrés.

La tension de 1,2 V correspond à la tension d'un élément d'accumulateur. Cette alimentation pourrait servir de chargeur.

Remarque : en cas de liaison longue entre l'alimentation et l'appareil testé, et pour éviter toute oscillation du LM 317 HVK, il peut être nécessaire d'ajouter un condensateur de 10 μF à 100 μF aux bornes de l'appareil.

Oleg CHENGUELLY

Nomenclature

Résistances

R_1 : 240 Ω 1/4 W 5 %
R_2 : 240 Ω 1/4 W 5 %
RV_1 : 10 k Ω linéaire
RV_2 : 10 k Ω linéaire

Condensateurs

C_1 : 4 700 μF 63 V (Chimique)
C_2 : 4 700 μF 63 V (Chimique)
C_3 : 10 μF 63 V (Chimique)
C_4 : 10 μF 64 V (Chimique)

Circuits intégrés

CI_1 : LM 317 HVK N.S.
CI_2 : LM 317 HVK N.S.

Autres semi-conducteurs

D_1 à D_8 BY 227 D_9 à D_{12} BY 127

Divers

Prise FRB type DO 3
2 portes fusibles
1 prise cannon 5 broches ou bornes 4 mm
1 radiateur pour 2 × TO 3
2 kits d'isolation pour TO 3
1 voyant secteur Eurolux (par ex.)
1 inter secteur
2 voltmètres 60 V AB 60
2 boutons
1 plaque epoxy 150 × 200
2 transfos toriques SUPRATOR 40 V - 50 VA
1 coffret EL.BO.MEC. Série BEBA. 80205.

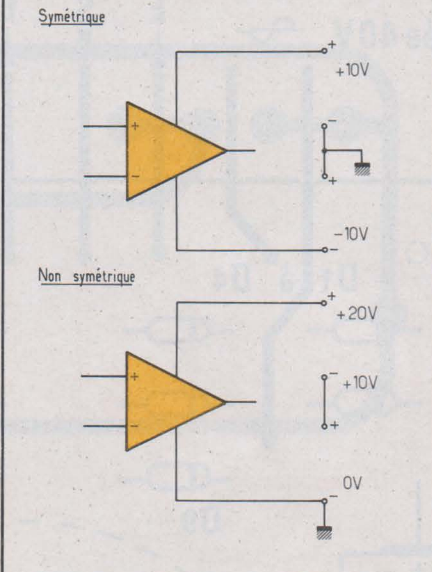


Figure 7a : Alimentation d'un ampli op.

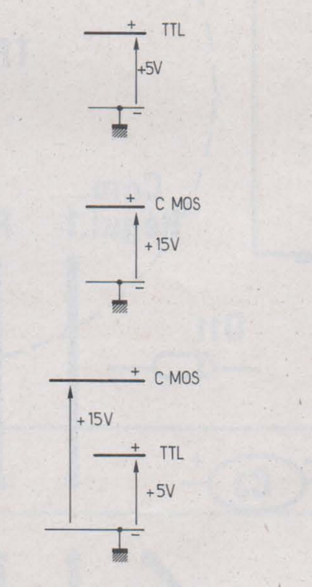
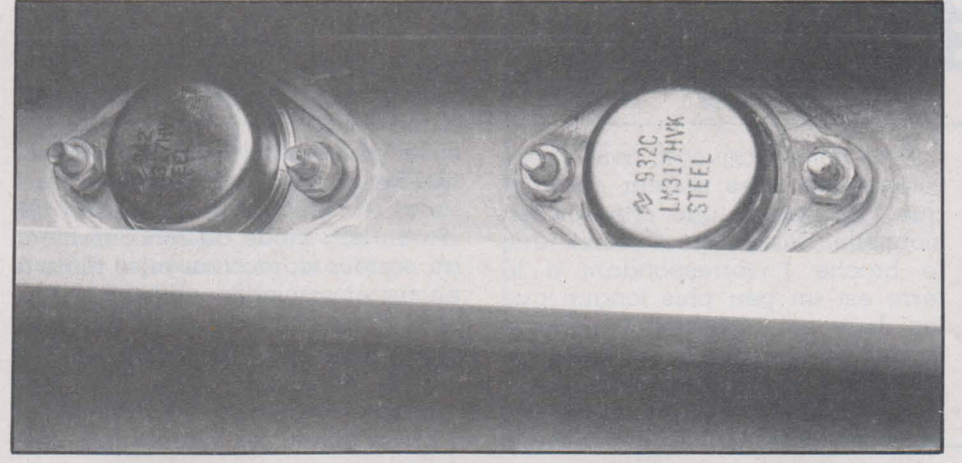
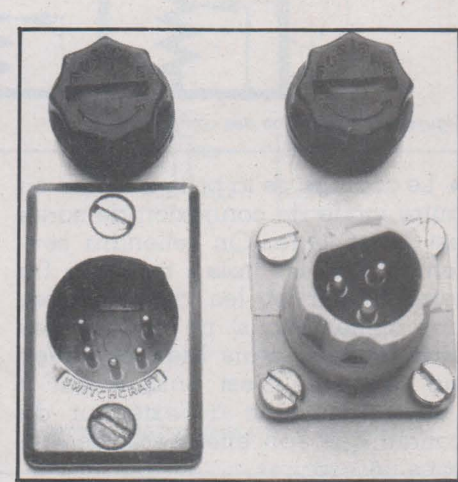


Figure 7b : Alimentation pour la logique. Exemple de changement de technologie (CMOS → TTL ou TTL → CMOS) Alimentation hybride.





Fonctionnement et applications des PLL

On désigne traditionnellement par le sigle PLL (de l'anglais Phase Locked Loop) des dispositifs électroniques qu'en bon français, nous devrions nommer « boucle à verrouillage de phase ».

Etudiées depuis plusieurs décennies déjà, les PLL ne connaissent leur véritable essor pratique, que depuis leur renaissance sous forme de circuits intégrés monolithiques. Mais alors, leurs applications deviennent si nombreuses, qu'on peut leur promettre le plus brillant avenir.

Dans les colonnes de notre revue, plusieurs réalisations à PLL ont été déjà décrites. D'autres le seront encore, au fil des numéros à venir. Il nous a donc semblé justifié d'éclairer nos lecteurs sur le fonctionnement de ces dispositifs, sans doute assez mal connu pour beaucoup, puis de parcourir l'éventail de leurs principales applications.

La démarche adoptée par l'auteur pour ordonner le développement de son exposé, pourra surprendre les amateurs de classicisme : nous la pensons propre à assurer la plus grande clarté, sans recourir à un appareil mathématique souvent rebutant.

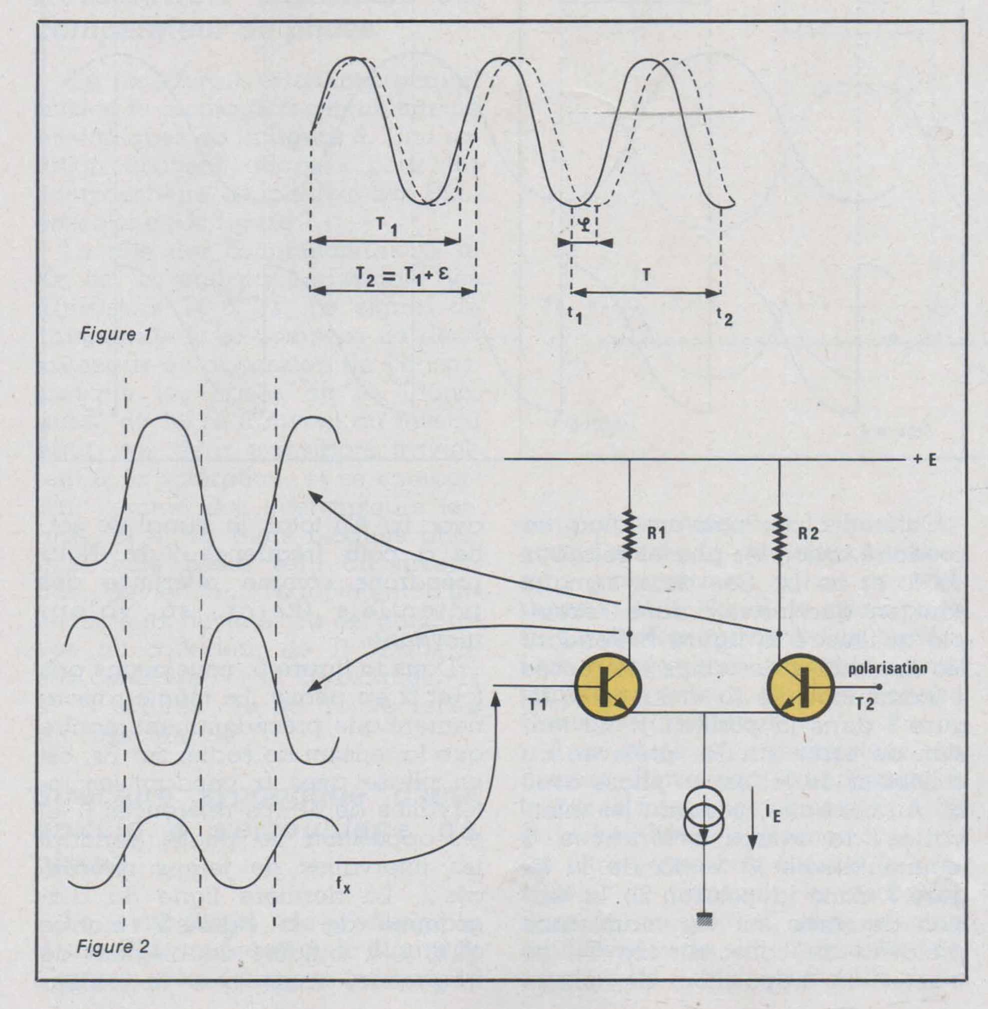


Figure 1

Figure 2

Ire partie : fonctionnement des PLL

Une boucle à verrouillage de phase est essentiellement un circuit électronique asservi en fréquence : lorsque, sur son entrée, on applique un signal alternatif de fréquence fx, on recueille, sur la sortie, un autre signal de même fréquence, et en phase avec l'entrée (ou décalé d'un angle constant). Accessoirement, si fx devient fonction du temps, une autre sortie donne une tension reproduisant ses variations. Cette propriété peut, dans certaines applications (démodulation FM), devenir la caractéristique principale du dispositif.

Différence de phase, ou différence de fréquence?

L'un des éléments constitutifs d'une PLL est, comme nous le verrons plus loin, le comparateur de phases. Dans tout système asservi,

il convient, en effet, de comparer le paramètre de sortie au paramètre de référence. Nous verrons, pourtant, un peu plus loin, d'annoncer que les PLL asservissaient des fréquences, et non des phases. Comment peut-on concilier ces deux points de vue ?

Dans la pratique, les fréquences comparées, avant de devenir égales (lorsque la PLL est verrouillée), sont déjà extrêmement voisines l'une de l'autre, en valeurs relatives. Appelons alors T_1 l'une des périodes, et T_2 l'autre, qui n'en diffère que d'une quantité ε très faible (**figure 1**) :

$$T_2 = T_1 + \varepsilon$$

sur une période T prise entre les instants t_1 et t_2, on peut sensiblement considérer que les deux signaux gardent la même fréquence, mais qu'ils sont déphasés d'un angle φ. La mesure des différences de fréquences, peut ainsi se ramener à celle de déphasages (mathématiquement, on montrerait que la différence des fréquences, égale la dérivée du déphasage par rapport au temps).

Un comparateur de phases à amplificateur différentiel

Soit (**figure 2**) un amplificateur différentiel à deux transistors T_1 et T_2, alimentés par une source de courant constant I_E, et chargés, dans leurs collecteurs, par des résistances R_1 et R_2 égales. La base de T_2 étant maintenue à un potentiel de polarisation fixe, on attaque celle de T_1 par le signal de fréquence f_x.

Dans un tel montage, T_1 travaille en émetteur commun : ses tensions de collecteur, amplifiées, sont en opposition de phase par rapport au signal d'entrée. T_2, excité sur son émetteur par l'émetteur de T_1, travaille en base commune, et introduit un nouveau déphasage de 180°. Sur son collecteur, on retrouve la même amplitude que sur celui de T_1, mais une phase opposée.

Réalisons alors, le montage de la **figure 3**, où les résistances R_1 et R_2 peuvent charger alternativement les collecteurs de T_1 ou de T_2, grâce aux inverseurs K_1 et K_2 commandés par des créneaux à la fréquence fc, que nous supposerons égale à f_x. On prélève le signal de sortie toujours aux bornes de R_2.

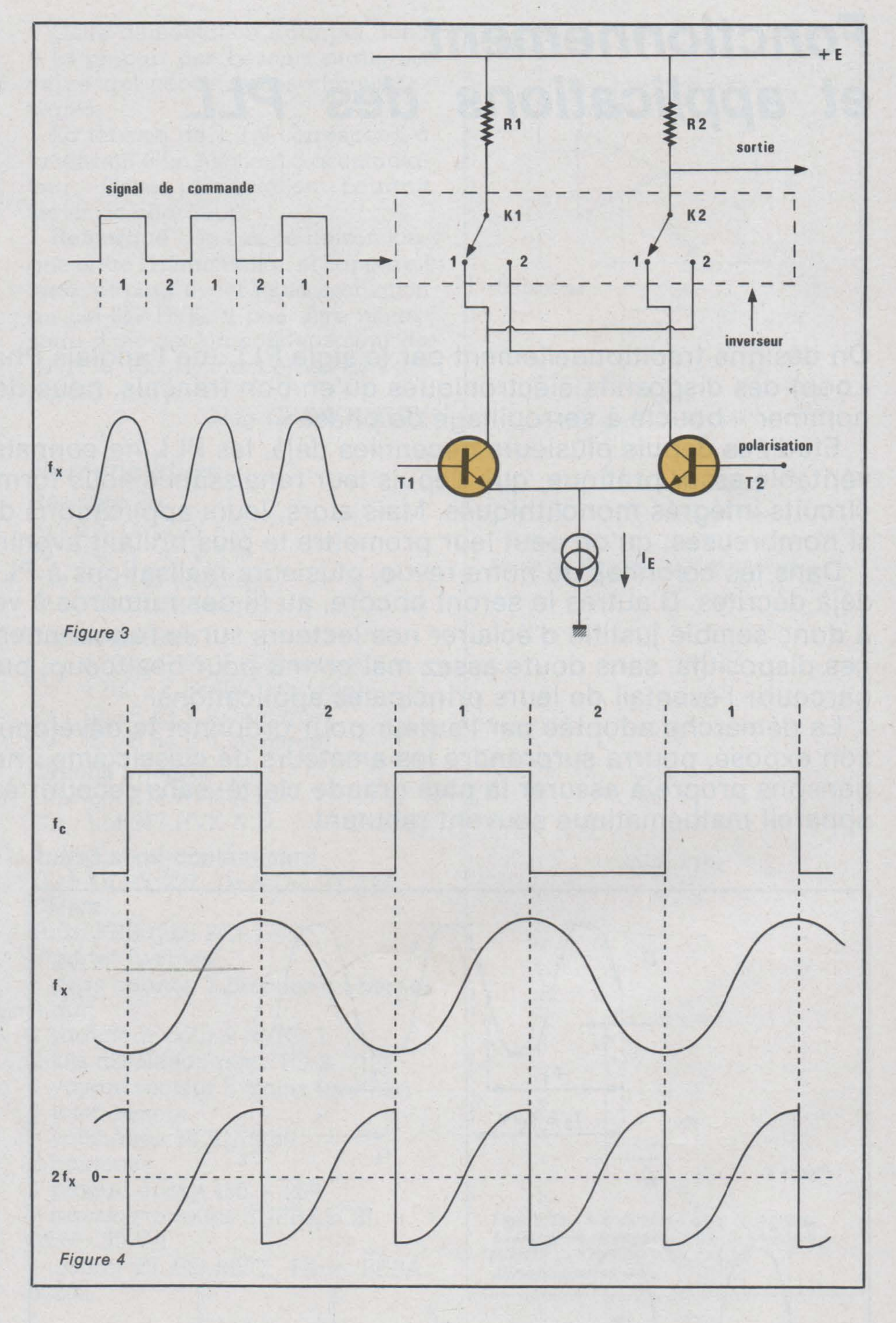


Figure 3

Figure 4

Différents cas peuvent alors se produire, selon les phases relatives de fc et de f_x. Ces deux signaux sont en quadrature, dans l'exemple qu'illustre la **figure 4**. Pendant les intervalles de temps référencés 1 (commutateurs K_1 et K_2 de la **figure 3** dans la position 1), la tension de sortie sur R_2, prélevée au collecteur de T_2, est en phase avec f_x. Au contraire, pendant les intervalles de temps référencés 2 (commutateurs K_1 et K_2 de la **figure 3** dans la position 2), la tension de sortie sur R_2, maintenant prélevée au collecteur de T_1, se trouve en opposition de phase avec f_x. Au total, le signal de sortie a pour fréquence 2 f_x. Nous prendrons comme référence des potentiels (zéro), sa valeur moyenne.

Dans la **figure 5**, nous avons pris fc et f_x en phase. Le même raisonnement que précédemment montre que la tension de sortie, sur R_2, est en phase avec f_x pendant les intervalles de temps référencés 1, et en opposition de phase pendant les intervalles de temps référencés 2. La dernière ligne du diagramme de la **figure 5**, montre qu'il y a toujours doublement de fréquence, mais que la valeur

moyenne de la tension de sortie, + u, est positive par rapport au niveau de référence précédemment choisi.

Pour la **figure 6**, les signaux d'entrée fx et de découpage fc, sont maintenant en opposition de phase. Toujours grâce au même raisonnement, on montre que la tension de sortie, à la fréquence 2 fx, admet une valeur moyenne – u négative par rapport au niveau de référence.

D'une façon plus générale, le montage de la **figure 3**, attaqué par un signal d'entrée fx et un signal de découpage fc de même fréquence, délivre, sur sa sortie, une tension :
— de fréquence 2 fx,
— de valeur moyenne variant entre – u et + u, quand le déphasage varie de 0 à 180 °.

On pourrait encore généraliser, et montrer que, si les fréquences fx et fc diffèrent légèrement, le signal de sortie comporte :
— une composante à la fréquence fc + fx
— une composante à la fréquence fc – fx.

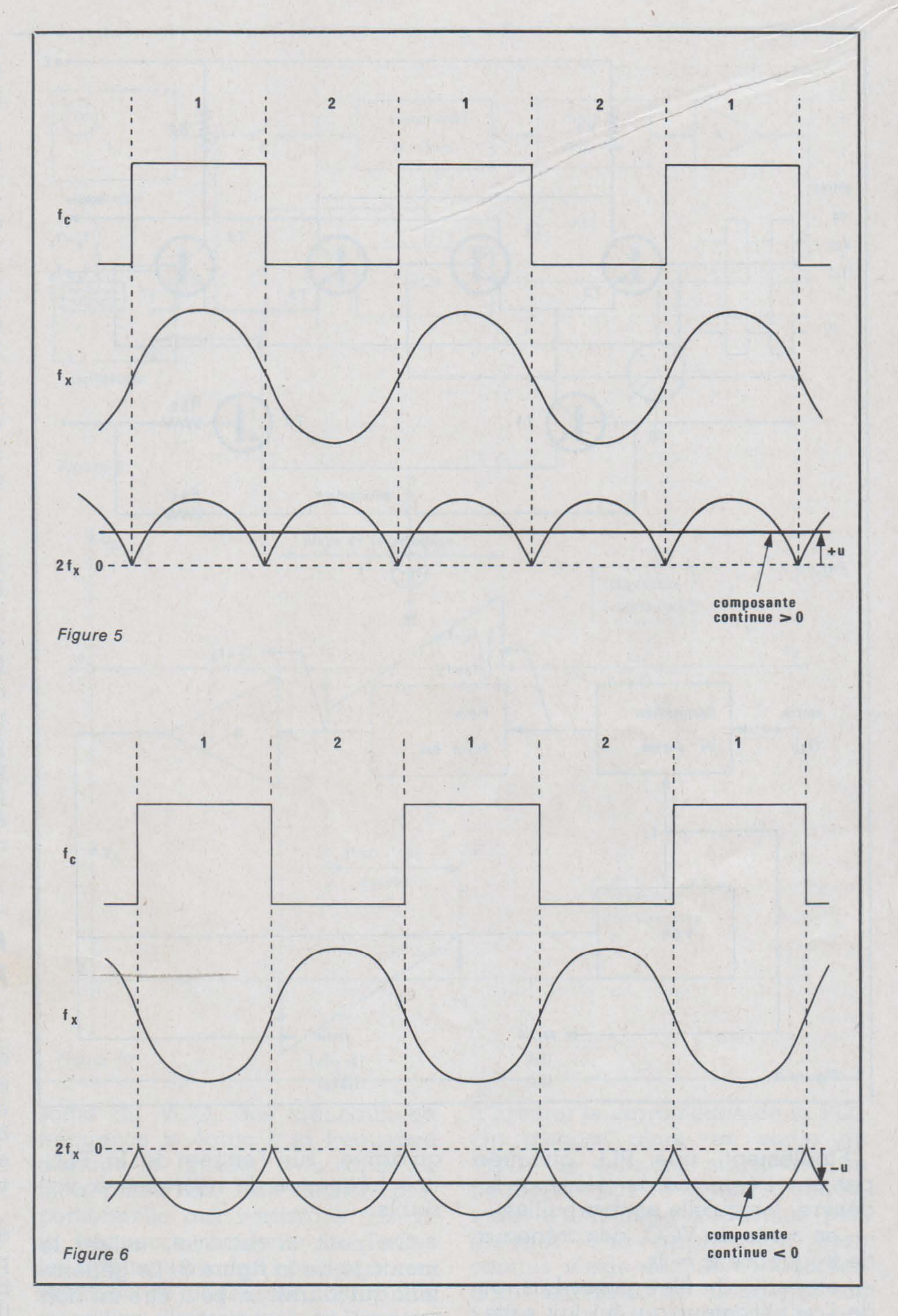


Figure 5

Figure 6

Réalisation pratique du comparateur de phase

On ne saurait, dans la pratique, utiliser le montage à commutateurs mécaniques de la **figure 3**. Une solution souvent adoptée pour les comparateurs de phases des PLL, est celle de la **figure 7**.

Le rôle des commutateurs K_1 et K_2, est ici tenu par l'ensemble des transistors T_3 à T_6. Le signal de commande fc se compose de deux créneaux en opposition de phases. Lorsque les bases de T_3 (donc, aussi, de T_6) se trouvent au niveau haut, ces deux transistors travaillent à la saturation, et se comportent comme des interrupteurs fermés. T_4 et T_5, alors bloqués puisque leurs bases sont au niveau bas, deviennent l'équivalent d'interrupteurs ouverts : R_2 est donc reliée au collecteur de T_2. Dans le cas contraire (T_3 et T_6 bloqués, T_4 et T_5 saturés), R_2 se trouve reliée au collecteur de T_1.

Structure synoptique d'une boucle à verrouillage de phase

Le synoptique de l'ensemble d'une PLL, apparaît à la **figure 8**. Comme précédemment indiqué, le comparateur reçoit à la fois le signal d'entrée fx, que nous baptiserons maintenant « signal de référence », et le signal de découpage fc. Ce dernier provient d'un oscillateur à fréquence variable, commandé en tension (VCO = Voltage Controled Oscillator).

A la sortie du comparateur, on dispose d'un signal comprenant à la fois la fréquence somme fc + fx, et la fréquence différence fc – fx. Un filtre passe bas élimine la première, et transmet la seconde, dans la mesure où elle se situe au-dessous de la fréquence de coupure (fc – fx devient nulle dans le cas du verrouillage), justement caractérisé par l'égalité des fréquences de référence). Eventuellement, un amplificateur A amène la tension de sortie du filtre, à un niveau suffisant pour la commande du VCO.

L'ensemble de la boucle constitue un système asservi. En effet, et sous certaines conditions que nous préciserons bientôt, toute différence entre fx et fc se traduit par l'apparition d'une tension de commande qui, réinjectée sur le VCO, modifie fc pour la rendre égale à fx : on dit alors que la boucle est verrouillée.

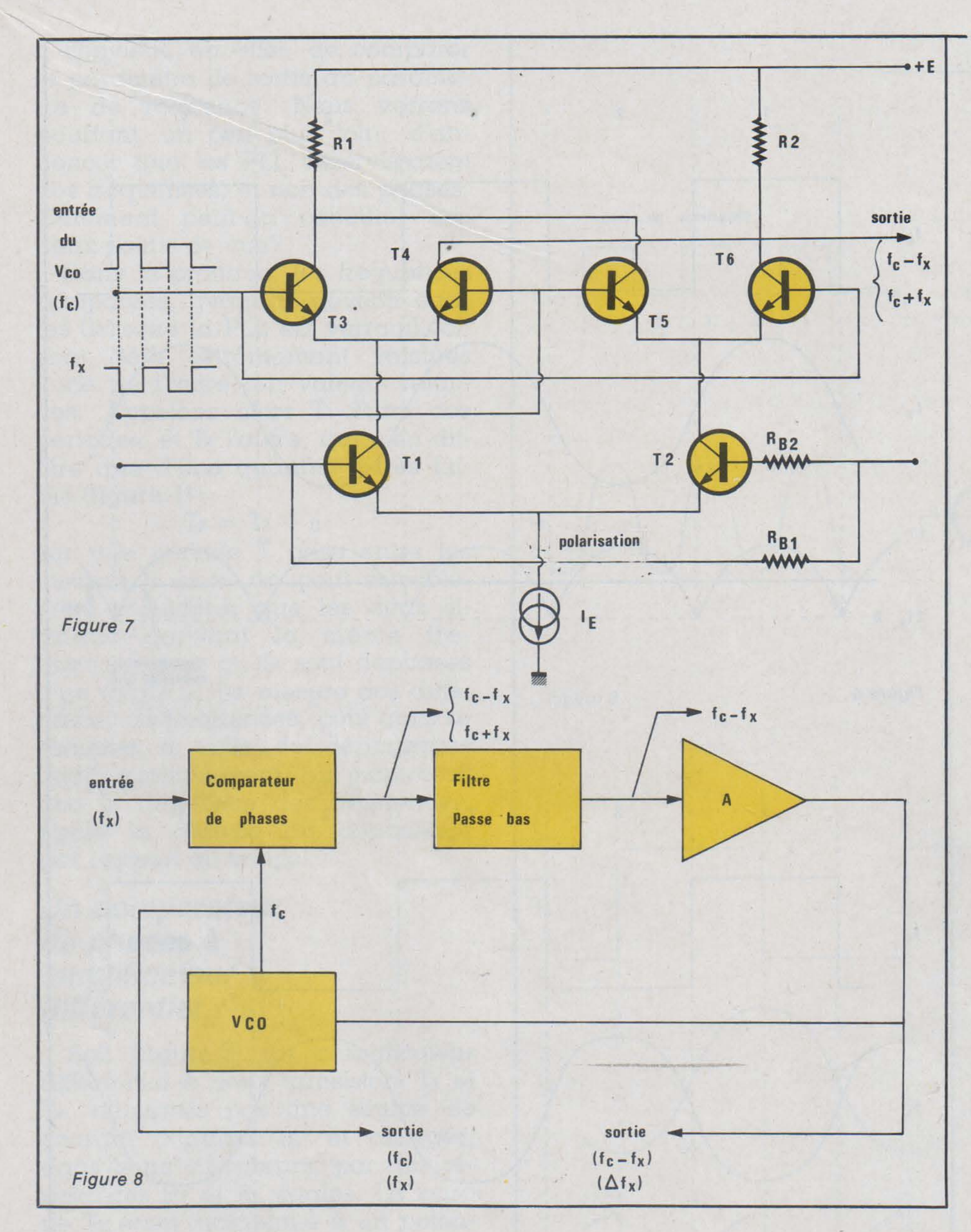


Figure 7

Figure 8

Finalement, une PLL attaquée par une fréquence de référence fx, délivre, lorsqu'elle est verrouillée :
— en sortie du VCO, des créneaux de fréquence fc = fx.
— en sortie du filtre passe-bas, ou de l'amplificateur qui lui fait suite, une tension continue constante si fx de varie pas. Dans le cas contraire (référence modulée en fréquence), cette même tension varie proportionnellement aux écarts △ fx.

Capture et verrouillage d'une PLL

En l'absence de signal de commande, le VCO oscille librement à une fréquence fo déterminée par les éléments qui le constituent. Examinons ce qui se passe lors qu'arrive, sur l'entrée de la PLL, une fréquence de référence fx variable.

On peut, à cet effet, utiliser le montage de la **figure 9**. Le générateur qui fournit fx, peut être ou non connecté à la boucle, par l'intermédiaire de l'interrupteur K. On observe fx sur le canal vertical Y_1 d'un oscilloscope bicourbe. L'autre canal, Y_2, affiche les signaux de sortie du VCO. En même temps, un voltmètre V lit la tension continue en sortie du filtre passe-bas, ou de l'amplificateur.

Avec K ouvert, le canal Y_2 de l'oscilloscope montre les oscillations libres du VCO, de fréquence fo. La tension reste nulle aux bornes du voltmètre.

Réglons le générateur sur une fréquence très inférieure à fo, et fermons K : les choses restent dans l'état décrit ci-dessus. Ensuite, augmentons progressivement fx : on atteint une fréquence fx = f_1 pour laquelle :
— la tension lue par le voltmètre tombe brusquement à la valeur négative − u (revoir la **figure 6**).
— le VCO se synchronise sur fx, comme le montre l'oscilloscope.

Quand on continue à augmenter fx, le VCO reste synchronisé (fc = fx) jusqu'à une fréquence f_2, à partir de laquelle il revient à ses oscillations libres. Il faut maintenant, faire décroître fx jusqu'à une valeur f_3 inférieure à f_2, pour retrouver la synchronisation. Ensuite, si fx continue à diminuer, le synchronisme se maintient jusqu'à f_4, inférieure à f_1.

La **figure 10** montre l'évolution de la tension de sortie du filtre passe-bas, lors du cycle que nous venons de décrire, d'abord pour des fréquences croissantes (courbe du haut), ensuite pour des fréquences décroissantes (courbe du bas). La plage f_1 f_3, à l'intérieur de laquelle peut être obtenu l'accrochage s'appelle plage de capture. La plage plus étendue f_2 f_4 où se maintient le synchronisme une fois l'accrochage obtenu, est la plage de verrouillage.

Phénomènes transitoires pendant la capture

Le processus de capture, c'est-à-dire de synchronisation du VCO sur la fréquence de référence, est extrêmement complexe, et difficile à analyser dans ses détails. Nous essaierons d'en donner qualitativement l'idée.

Supposons d'abord la boucle ouverte, entre la sortie du filtre passe-bas, et l'entrée de commande du VCO, qui oscille alors librement sur sa fréquence propre fo, tandis que le comparateur de phase reçoit le signal d'entrée fx. A la sortie du filtre passe-bas, on dispose de la fréquence de battement fx − fo.

$$\Delta f = fx - fo$$

Refermons maintenant, la boucle. Dès cet instant, le VCO reçoit, comme tension de commande, les oscillations de battements à la fréquence △f, qui devient elle-même une fonction du temps, puisque fc varie.

Si on se trouve à l'intérieur de la plage de capture, fc se rapproche de fx, et △f diminue, tendant rapi-

dement vers zéro. La tension de commande du VCO, qui comporte une composante continue, finit pas sa stabiliser à la valeur pour laquelle fc = fx, ce qui correspond au verrouillage. La **figure 11** montre l'évolution de cette tension depuis l'instant précédent la capture, jusqu'au verrouillage.

La durée Δt des transitoires précédant la mise en synchronisme, dépend de la valeur initiale de Δf, du gain de boucle de la PLL, et de la bande passante du filtre passe-bas. Il peut arriver qu'elle soit inférieure à une période de battement : dans ce cas, le verrouillage s'effectue sans oscillations transitoires.

Influence du filtre passe-bas

Là encore, nous éviterons toute analyse mathématique, dont le développement ferait appel aux transformées de Laplace.

Le rôle premier du filtre passe-bas, est d'éliminer, dans le signal composite délivré par le comparateur de phase, la fréquence somme fx + fc, pour ne conserver que la fréquence différence fx − fc. Mais cette dernière, si la constante de temps du filtre est grande, se trouvera, elle aussi, plus ou moins atténuée. On peut donc intuitivement conclure que :

— une faible constante de temps du filtre, augmente la vitesse de réponse de la PLL à une brutale variation de la fréquence de référence fx.

— elle augmente la plage de capture de la boucle,

— par contre, elle augmente le risque de retrouver du bruit dans le signal de sortie Δf, par filtrage insuffisant du résidu fx + fc.

Une grande constante de temps du filtre, offre évidemment les effets contraires. En particulier, en augmentant le temps de réponse de la boucle, et en diminuant son amortissement, elle entraîne des oscillations autour de la fréquence centrale, dans le cas de variations brutales de fx.

IIe partie : applications des PLL

Nous avons vu qu'une PLL, après verrouillage, délivre deux catégories de signaux. D'abord, en sortie du VCO, des créneaux de fréquence fe égale à la fréquence d'entrée fx. Ensuite, à la sortie du filtre passe-bas, une tension proportionnelle aux variations Δfx de la fréquence incidente fx. Toutes les applications des boucles à verrouillage de phase découlent, plus ou moins directement, de l'une ou l'autre de ces deux propriétés.

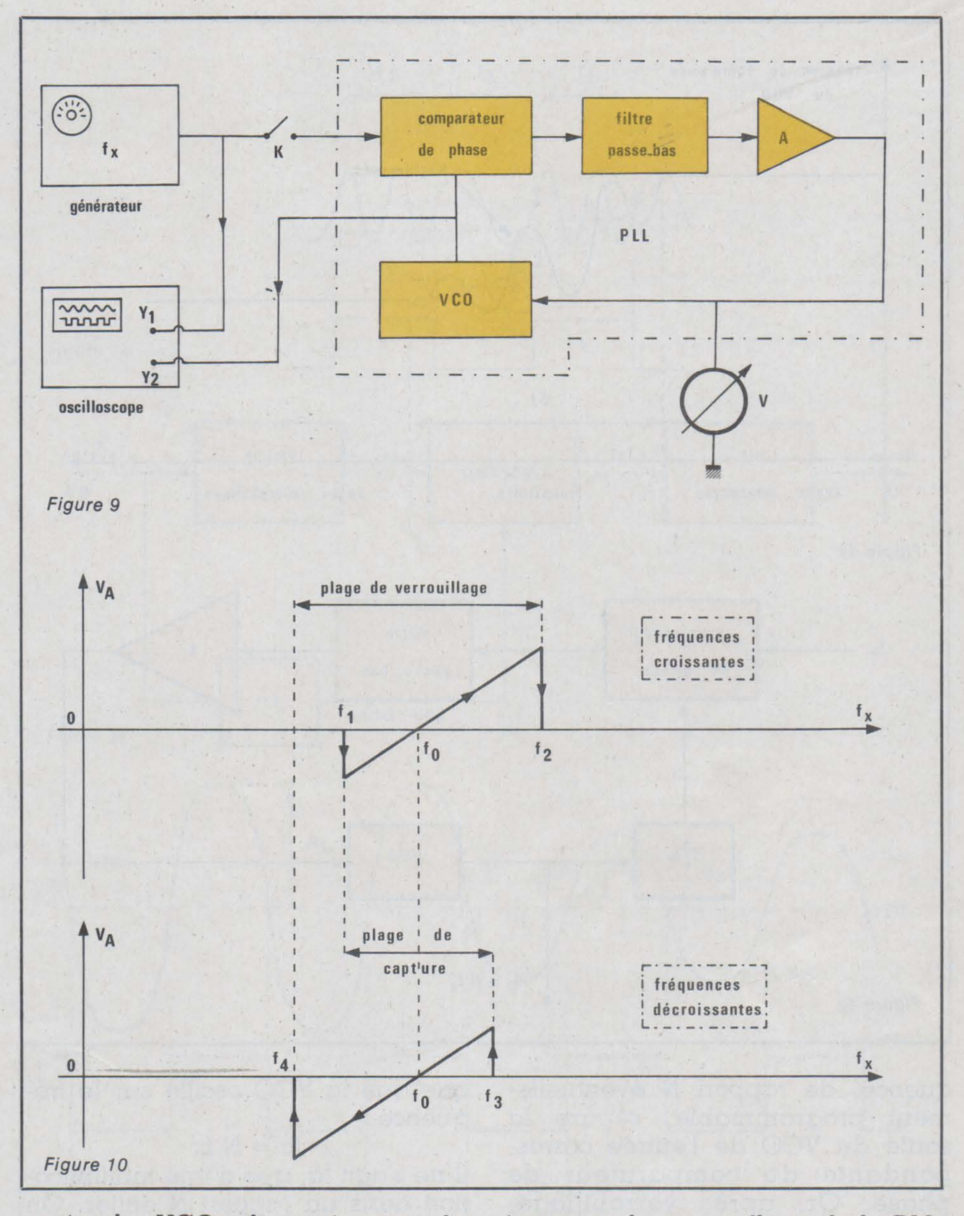


Figure 9

Figure 10

Synchronisation sur un signal de référence

Voici l'application la plus directe, puisqu'elle consiste à recueillir, sur le VCO, un signal de même fréquence que celui qui attaque l'entrée du comparateur de phase. On peut s'interroger sur l'intérêt d'une telle opération.

Si le comparateur de phase est du type à grand gain, une tension d'entrée de faible amplitude suffit à assurer le verrouillage de la PLL. On dispose alors, en sortie du VCO, de tensions stabilisées en fréquence par le signal d'entrée, mais d'amplitude beaucoup plus élevée. Une application bien connue réside dans la construction d'un standard de fréquence de haute précision, à partir de la porteuse d'un émetteur de radiodiffusion, comme l'émetteur anglais Droitwitch (200 kHz).

Cette même technique autorise la restitution de créneaux d'horloge à rapport cyclique voisin de l'unité, en partant d'impulsions étroites à la fréquence de référence : un exemple typique est celui du générateur chroma, dans les récepteurs de télévision en couleurs.

Synthèse de fréquences

Considérons la synoptique de la **figure 12**. Un diviseur de fré-

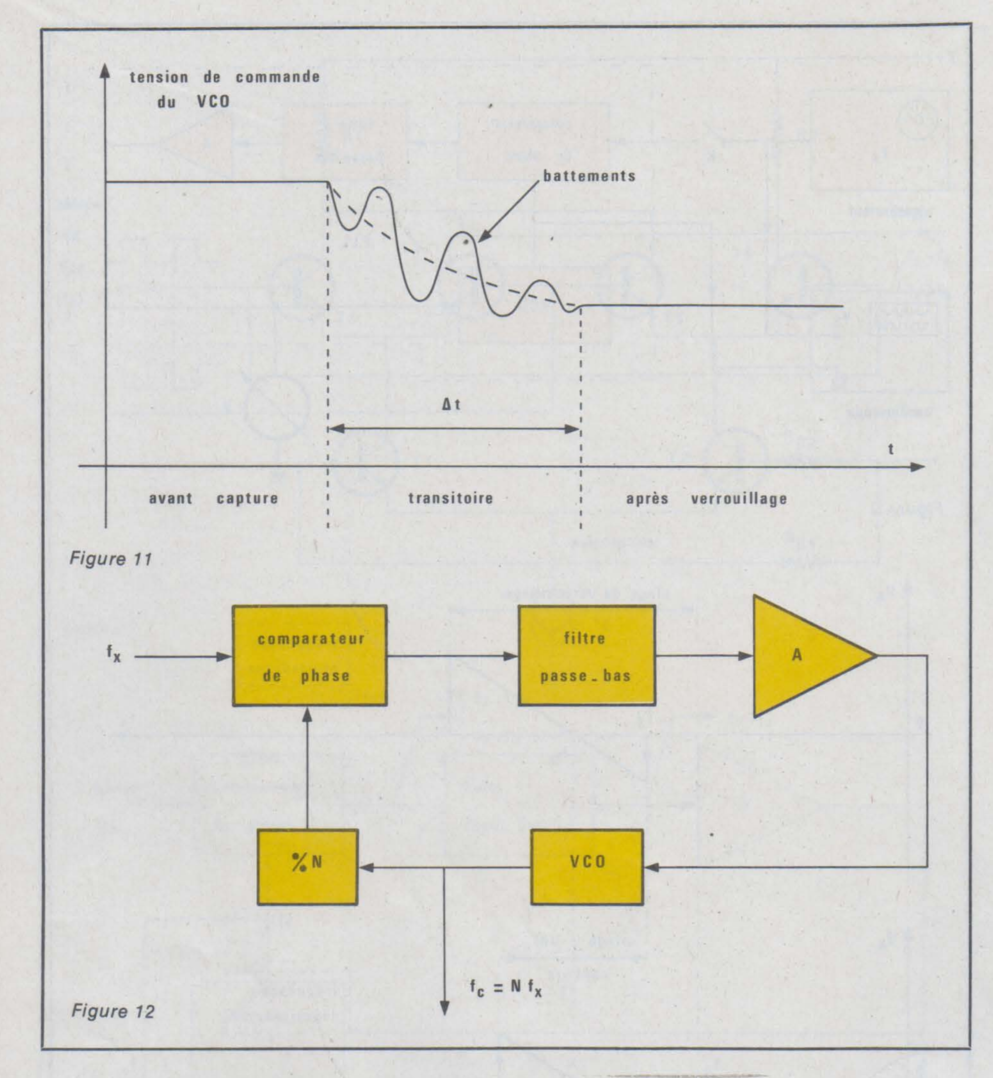


Figure 11

Figure 12

quence, de rapport N éventuellement programmable, sépare la sortie du VCO de l'entrée correspondante du comparateur de phase. Or, après verrouillage, celui-ci doit recevoir deux fréquences égales. Cette condition implique que le VCO oscille sur le fréquence :

$$fc = N\,fx$$

Il ne s'agit là, que d'une multiplication dans un rapport N entier. On pourrait obtenir des rapports fractionnaires en interposant, entre la référence fx et l'entrée de la boucle, un diviseur par M. Pour garantir l'égalité des fréquences sur les deux entrées du comparateur de phase, il faut, maintenant, respecter la condition :

$$\frac{fx}{M} = \frac{fc}{N}$$

On obtient donc, en sortie du VCO, une fréquence :

$$fc = \frac{N}{M}\,fx$$

réglable par le choix des diviseurs N et M, mais toujours définie avec la même précision relative que celle de fx.

On a pu lire, dans le numéro de mars 1981, la description d'un synthétiseur de fréquences à 22 canaux pour la CB, qui fait appel à cette technique, et n'utilise qu'un seul quartz pour élaborer les 22 canaux : nous invitons le lecteur à s'y reporter.

Lors de l'utilisation d'une boucle à verrouillage de phase pour la multiplication de fréquence, il importe de se rappeler que le VCO oscille à plusieurs fois la fréquence du signal d'entrée. Si le filtre passe-bas n'offre pas une constante de temps suffisante, la fréquence 2 fx risque d'introduire une composante résiduelle dans la tension d'erreur, donc de provoquer des variations périodiques de la fréquence du VCO. On utilisera donc un filtre à faible bande passante, ce qu'il faudra payer, bien sûr, par un rétrécissement de la plage de capture.

Dans le domaine des radio-

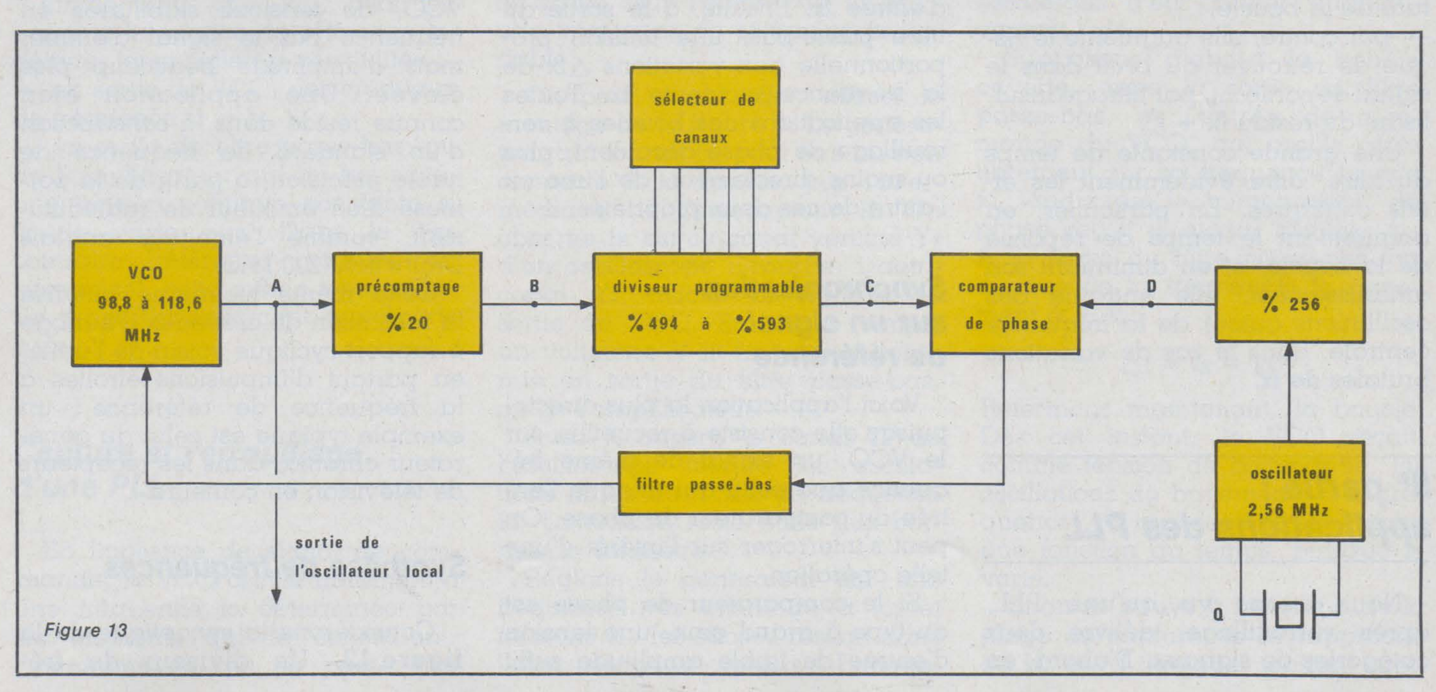


Figure 13

communications, les synthétiseurs de fréquence ne s'emploient pas qu'à l'émission (exemple cité plus haut), mais aussi à la réception. On en trouvera une illustration dans la **figure 13**, qui fournit le synoptique de l'oscillateur local, pour un récepteur en modulation de fréquence destiné à couvrir la plage de 88,1 MHz à 107,9 MHz.

Pour une fréquence intermédiaire de 10,7 MHz, l'oscillateur local doit alors osciller entre 98,8 MHz et 118,6 MHz. Pour cela, on part d'un oscillateur à 2,56 MHz, piloté par quartz, et suivi d'un diviseur par 256 : le comparateur de phase reçoit ainsi, au point D, une référence à 10 kHz.

Son autre entrée, C, est attaquée par le VCO, à travers un prédiviseur par 20 (rapport fixe), suivi d'un diviseur programmable qui fournit les rapports de 494 à 593. Comme la fréquence au point C doit évidemment se caler sur 10 kHz, le VCO délivrera toutes les fréquences entre 98,8 MHz et 118,6 MHz, par pas de 200 kHz.

Démodulation FM

Le montage reste toujours celui de la **figure 8**, attaqué sur sont entrée par le signal fx modulé en fréquence. La tension de sortie du filtre passe-bas, variant proportionnellement aux écarts de fréquence Δfx du signal incident, reproduit les tensions modulatrices, et constitue la sortie BF du dispositif.

A cause de l'étroitesse de la plage de capture de la boucle, le démodulateur FM à PLL offre une grande sélectivité. La linéarité se révèle souvent supérieure à celle des discriminateurs classiques. On peut choisir le canal reçu, par simples modifications de la fréquence d'oscillations libres du VCO.

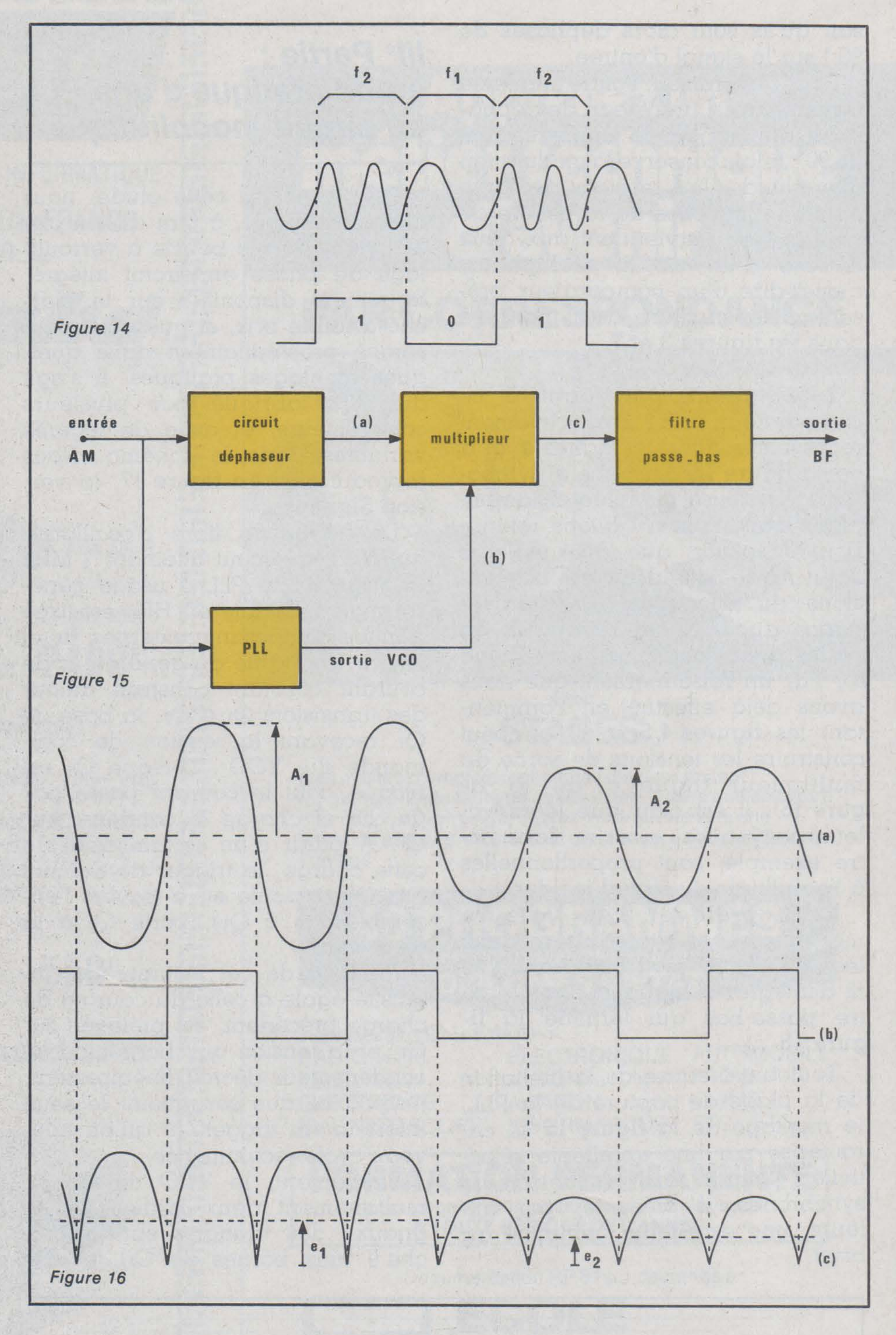


Figure 14

Figure 15

Figure 16

Démodulation FSK

Les signaux FSK (Frequency Shift Keyed) sont souvent exploités pour transmettre des informations digitales sur une ligne téléphonique, ou pour les inscrire sur une bande magnétique. Ils sont constitués d'une porteuse dont la fréquence ne peut prendre que deux valeurs prédéterminées (**figure 14**) : l'une f_1 correspond au niveau logique 0, et l'autre f_2 au niveau 1.

Une boucle à verrouillage de phase constitue le demodulateur idéal pour ce type de signal. En effet, lorsque la fréquence d'entrée fx bascule entre les valeurs f_1 et f_2, la tension d'erreur, en sortie du filtre, prend deux valeurs différentes, et reproduit ainsi les tensions logiques modulatrices. Pour cette application, la fréquence de coupure du filtre passe-bas sera calée à mi-chemin entre la fréquence maximale des signaux logiques (150 Hz pour une transmission à 300 baud, c'est-à-dire à 300 bits par seconde), et le double des fréquences modulatrices f_1 et f_2, soit environ 2 000 Hz (f_1 = 1 000 Hz et f_2 = 1 200 Hz constituant des fréquences habituelles pour les porteuses).

Démodulation AM

Les PLL peuvent s'utiliser pour la démodulation d'une porteuse modulée en amplitude, selon le principe de la détection synchrone. La **figure 15** illustre le synoptique du montage utilisé.

L'onde incidente, de fréquence fx, et modulée en amplitude, attaque l'entrée de la bande à verrouillage de phase. Lorsque celle-ci s'est synchronisée sur fx, on obtient sur la sortie du VCO, des créneaux de même fréquence, mais débarrassés de la modulation. On

sait qu'ils sont alors déphasés de 90 ° sur le signal d'entrée.

Pour cette raison, l'onde incidente traverse aussi un réseau de déphasage, qui introduit la même rotation de 90 °, mais conserve la modulation d'amplitude. Les tensions de sortie du VCO, et celles de la cellule de déphasage, parviennent aux deux entrées d'un circuit multiplieur, c'est-à-dire d'un comparateur présentant la structure déjà indiquée dans les **figures 3 et 7**.

Les signaux parvenant à ce comparateur, sont respectivement représentés dans les lignes ***a*** et ***b*** de la **figure 16**. La ligne ***a*** symbolise la porteuse modulée en amplitude, mais nous n'y avons retenu, pour simplifier, que deux valeurs A_1 et A_2 de cette dernière. Les tensions de découpage, en provenance du VCO, se retrouvent en phase avec l'onde incidente (ligne ***b***). Par un raisonnement que nous avons déjà effectué en commentant les **figures 4,5 et 6**, on peut construire les tensions de sortie du multiplieur (ligne **c** de la **figure 16**). Il est clair que leurs valeurs moyennes, e_1 et e_2 dans notre exemple, sont proportionnelles à l'amplitude du signal incident.

Pour prélever ces valeurs moyennes, qui reproduisent donc les tensions BF modulatrices, il suffit d'intégrer le signal **c** dans le filtre passe-bas qui termine la **figure 15**.

Toujours à cause de la limitation de la plage de capture de la PLL, le montage de la **figure 15** se caractérise par une excellente sélectivité. Comme tous les détecteurs synchrones, il présente, par ailleurs, une excellente immunité au bruit.

IIIe Partie : étude pratique d'une PLL en circuit monolithique

Pour conclure cette étude, nous allons examiner, à titre d'exemple, le schéma d'une boucle à verrouillage de phase en circuit intégré, largement disponible sur le marché à faible prix, et que nous utiliserons prochainement dans quelques montages pratiques. Il s'agit du 565, fabriqué par plusieurs constructeurs, et avec de légères variantes dans le schéma. Nous reproduisons, en **figure 17**, la version Signetics.

La fréquence libre d'oscillation du VCO, qui peut atteindre 1 MHz (il s'agit d'une PLL à usage général, non utilisable en HF), est fixée par les composants externes R_1 et C_1. R_1 fait partie du générateur de courant constant construit autour des transistors Q_1 à Q_7, la base de Q_1 recevant la tension de commande du VCO. Lorsque Q_8 est bloqué, tout le courant passe par Q_4, D_3 et charge le condensateur C_1. A partir d'un certain seuil de cette charge, le trigger de Schmitt Q_{11} Q_{22} bascule et, à travers l'ensemble Q_{13} à Q_{16}, porte Q_8 à la saturation.

A partir de cet instant, une intensité égale à celle du courant de charge précédent, est prélevée sur C_1, et la tension aux bornes de ce condensateur décroît linéairement, jusqu'à ce que soit atteint le seuil inférieur du trigger, et qu'un nouveau cycle recommence.

Finalement, le VCO délivre simultanément deux formes de signaux : des triangles sur la broche 9 (aux bornes de C_1), et des créneaux sur la broche 4, en sortie du VCO.

Le comparateur de phase est du type que nous avons décrite au début de cet article **(figure 7)** : l'amplificateur différentiel fait appel aux transistors Q_{20} et Q_{24}, tandis que les commutateurs K_1 et K_2 mettent en jeu les transistors Q_{18}, Q_{19}, Q_{22} et Q_{23}. Les bornes 2 et 3 (bases de Q_{20} et de Q_{24}) constituent donc les entrées du comparateur.

Enfin, les transistors Q_{26} et Q_{27} forment l'amplificateur destiné à augmenter le gain de boucle. Le filtre passe-bas se compose de la résistance R_{24} interne au circuit intégré, et du condensateur externe C_2, dont le choix fixe la fréquence de coupure.

Conclusion

Grâce à leur réalisation sous forme de circuits intégrés, les PLL, ou boucles à verrouillage de phase, sont largement entrées dans l'ère des applications pratiques. Nous avons, au long de cette étude, analysé leur fonctionnement, et passé en revue quelques unes de leurs utilisations principales. Ainsi, le lecteur pourra-t-il mieux interpréter les montages déjà proposés dans la revue, ou ceux qui viendront au fil des mois : c'est du moins le but que nous nous étions fixé...

René RATEAU

Figure 17

Votre mensuel Radio Plans, Electronique Loisirs vient de passer de 8 à 10 F.

Les hausses constantes du coût de la vie nous ont amenés, pour faire face à nos frais de fabrication, à procéder à cette augmentation qui, nous le souhaitons, sera comprise de nos lecteurs.

Enfin en Fran
LE SINCLAIR

VOTRE MICRO-ORDINATEUR INDIVIDUEL POUR SEULEMENT 764 F TTC complet en kit

Quelques heures bien utilisées pour une bonne compréhension du micro-ordinateur.

C'est en 1980 qu'a été fait un pas en avant décisif :
l'apparition du Sinclair ZX80, le premier micro-ordinateur individuel vendu pour 1.250 F. Pour 1.250 F, le ZX80 présentait des caractéristiques et des fonctions inconnues dans sa gamme de prix

Plus de 50.000 ZX80 ont été vendus en Europe et cet ordinateur a reçu les louanges unanimes des professionnels de l'informatique.

Aujourd'hui, l'avance de Sinclair augmente. Pour 985 F, le nouveau Sinclair ZX81 vous permet de bénéficier de fonctions encore plus évoluées à un prix encore plus bas. Et en kit, au prix de 764 F, le ZX81 est encore plus économique.

Prix plus bas : capacités plus grandes

Il est toujours aussi simple d'apprendre à utiliser vous-même votre ordinateur, mais le ZX81 vous apporte des possibilités plus larges que le ZX80. Le microprocesseur est le même, mais le ZX81 contient une ROM BASIC 8K nouvelle et plus puissante, qui constitue “l'intelligence domestiquée” de l'ordinateur. Ce dispositif travaille en système décimal, traite les logarithmes et les fonctions trigonométriques, vous permet de tracer des graphiques et construit des présentations animées.

Le ZX81 vous permet de bénéficier d'autres avantages – possibilité d'enregistrer et de conserver sur cassette des programmes donnés par exemple, de sélectionner par le clavier un programme sur une cassette.

Si vous avez un ZX80...

La nouvelle mémoire ROM BASIC 8K du ZX81 peut être utilisée avec un ZX80 comme circuit de remplacement (elle est complète, avec un nouveau gabarit de clavier et un nouveau manuel d'exploitation).

A l'exception des fonctions graphiques animées, toutes les fonctions plus évoluées du ZX81 peuvent être intégrées à votre ZX80, y compris la possibilité de commander l'imprimante Sinclair ZX.

L'imprimante ZX pour 690 F TTC

Conçue exclusivement pour le ZX81 (et pour le ZX80 avec la ROM BASIC 8K), cette imprimante écrit tous les caractères alphanumériques sur 32 colonnes et trace des graphiques très sophistiqués. Parmi les fonctions spéciales, COPY imprime exactement ce qui se trouve sur tout l'écran du téléviseur, sans demander d'autres instructions.
L'imprimante ZX sera disponible à partir de septembre, au prix de 690 F TTC.
Commandez-la !



Mémoire RAM 16K-octets : une augmentation de mémoire massive.

Conçue comme un module complet adaptable à votre Sinclair ZX80 ou ZX81, la mémoire RAM s'enfiche simplement dans le canal d'expansion existant à l'arrière de l'ordinateur : elle multiplie par 16 la capacité de votre mémoire des données/programmes !

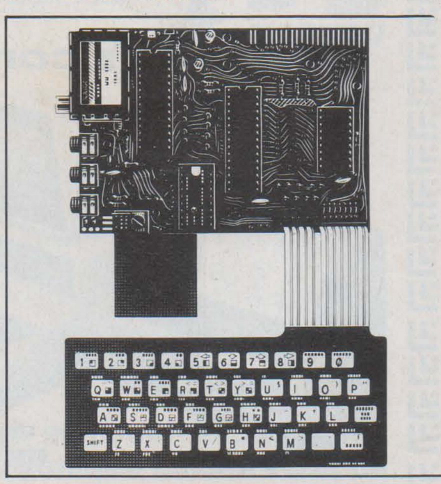
Vous pouvez l'utiliser pour les programmes longs et complexes, ou comme base de données personnelles. Et pourtant, elle ne coûte que la moitié du prix des modules de mémoire complémentaires de la concurrence.



Comment peut-on baisser le prix en augmentant les spécifications ?

Très simple, tout se fait au niveau de la conception.
Dans le ZX80, les circuits actifs de l'ordinateur sont passés de 40 environ à 21. Dans le ZX81, les 21 sont devenus quatre ! Le secret : un circuit totalement nouveau. Conçu par Sinclair et fabriqué spécialement en Grande-Bretagne, ce circuit nouveau remplace 18 puces du ZX80.

En kit ou monté, à vous de choisir !

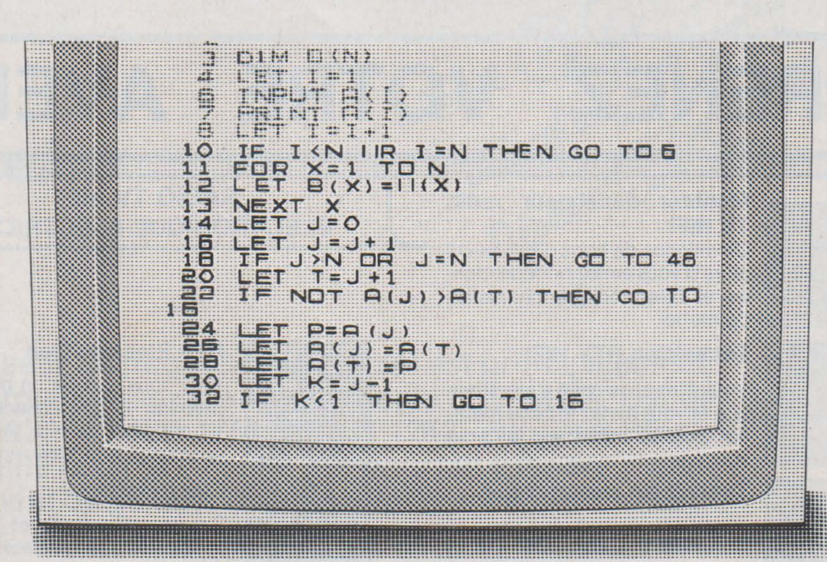


La photo illustre la facilité de montage du kit ZX81.
Quatre circuits à monter (avec, bien entendu, les autres composants), quelques heures de travail avec un fer à souder à panne fine. Et il se peut que vous ayez déjà l'adaptateur secteur requis – 600 mA à 9 V CC (tension nominale non régulée) qui accompagne la version montée.

Les versions montée et en kit sont complètes, c'est-à-dire qu'elles contiennent tous les conducteurs requis pour connecter le ZX81 à votre téléviseur (couleur ou noir) et à votre enregistreur à cassette.

Un microprocesseur ayant fait ses preuves, une nouvelle mémoire morte BASIC 8K, une mémoire à accès sélectif et un nouveau circuit maître unique.

nce ! ZX81



985F TTC monté

Une nouvelle spécification améliorée

• Le micro-processeur ZX81 – une nouvelle version plus rapide du fameux ZX80, reconnu à l'unanimité comme le meilleur de sa catégorie.
• Fonction exclusive d'entrée de "mots-clés" par une touche : le ZX81 supprime une grande partie des opérations fastidieuses de dactylographie. Les mots-clés comme RUN, LIST, PRINT, etc. sont entrés par une seule touche spécialisée.
• Codes uniques d'état et de contrôle de syntaxe identifiant immédiatement les erreurs de programmation.
• Gamme complète de fonctions mathématiques et scientifiques avec une précision de 8 positions décimales.
• Fonctions de traçage de graphiques et d'affichages animés.
• Tableaux numériques et chaînes multi-dimensionnelles.
• Jusqu'à 26 boucles FOR/NEXT.
• Fonction RANDOMISE, utile pour les jeux comme pour les applications sérieuses.
• Enregistrement (LOAD) et conservation (SAVE) sur cassette de programmes donnés.
• Mémoire vive 1K-octets pouvant être portée à 16K octets grâce au module RAM Sinclair.
• Possibilité de commander la nouvelle imprimante Sinclair.
• Conception évoluée à quatre circuits : micro-processeur, mémoire morte, mémoire vive et circuit principal - circuit unique fabriqué spécialement pour remplacer 18 puces du ZX80.

Pour commander votre ZX81

Par téléphone. Les porteurs de la carte bleue peuvent appeler le 260.77.87 ou 261.28.27 (4 lignes groupées) et laisser leur commande et leur numéro de carte de crédit.
Par coupon-réponse, en utilisant l'imprimé ci-dessous.
Vous pouvez payer par chèque ou par mandat-postal.
Quel que soit le cas, vous recevrez sous 4 semaines votre Sinclair.
Et, bien entendu, vous disposez de 14 jours pendant lesquels vous pouvez demander le remboursement. Nous voulons que vous soyez satisfait, sans doute possible, et nous sommes convaincus que vous le serez.

Nouveau manuel BASIC.



Chaque ZX81 est accompagné d'un manuel de programmation et langage BASIC ; ce manuel est complet, il est rédigé spécialement et traduit en français pour permettre au lecteur d'étudier d'abord les premiers principes puis de poursuivre jusqu'aux programmes complexes.

sinclair ZX81

Découpez ce bon et envoyez-le à : DIRECO INTERNATIONAL, 36, rue du Mont-Tabor, 75001 PARIS.

Je désire recevoir sous 4 semaines, par paquet-poste recommandé :
☐ le micro-ordinateur Sinclair ZX81 en kit avec son adaptateur secteur et le manuel BASIC pour le prix de 764 F T.T.C.
☐ le micro-ordinateur Sinclair ZX81 avec son adaptateur secteur et le manuel BASIC pour le prix de 985 F T.T.C.
☐ l'extension de mémoire RAM (16 K octets) pour le prix de 650 F T.T.C.
☐ l'imprimante pour le prix de 690 F T.T.C.

Je choisis de payer :
☐ par C.C.P. ou chèque bancaire établi à l'ordre de DIRECO INTERNATIONAL, joint au présent bon de commande.
☐ directement au facteur, moyennant une taxe de contre-remboursement de 14 F.
(Cocher d'une croix les versions choisies.)

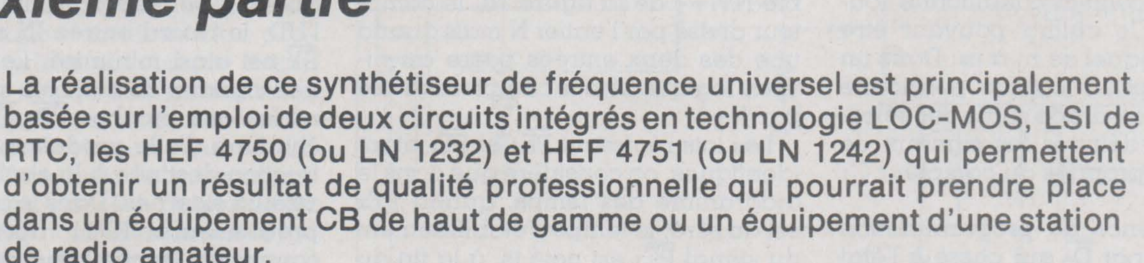
Nom ____
Prénom ____ N° ____
Rue ou Lieu-dit ____
Commune ____ Code postal ____
Localité du bureau de poste ____
(Pour les moins de 18 ans, signature de l'un des parents.) Signature,

RP I

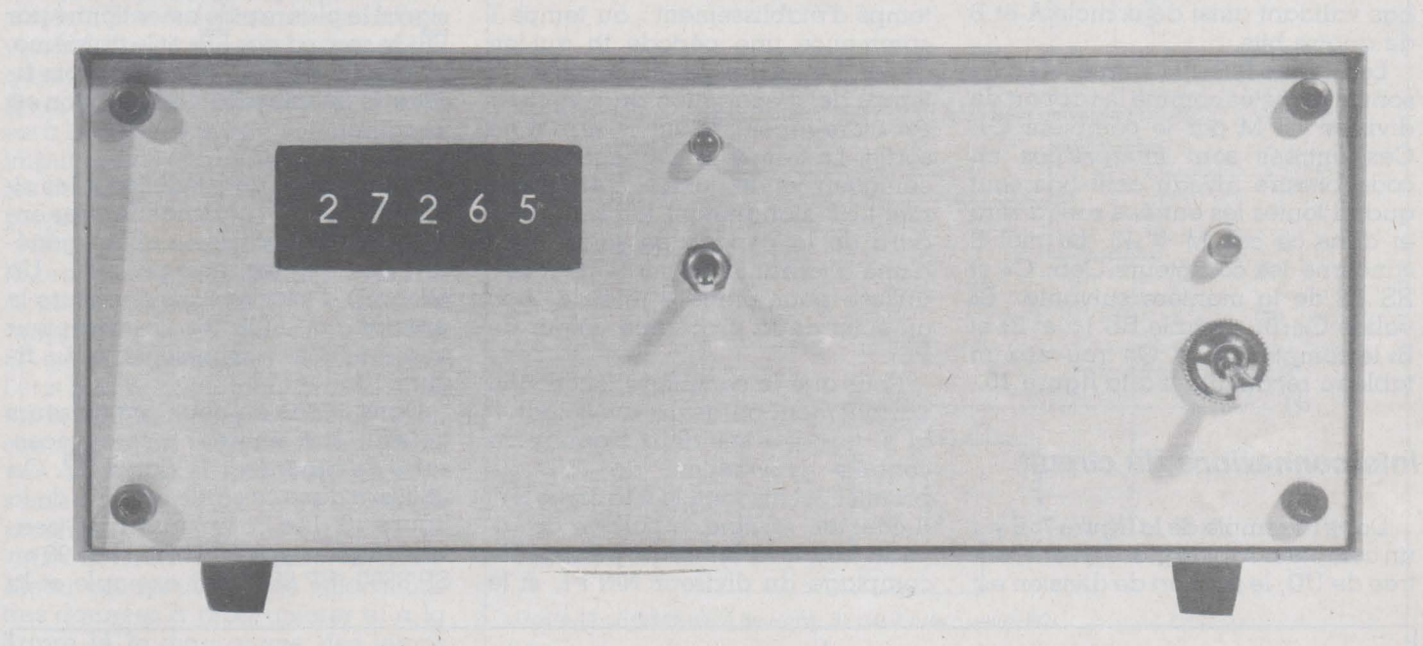
Temps Difficulté Dépense

Synthétiseur de fréquence universel

Deuxième partie



La réalisation de ce synthétiseur de fréquence universel est principalement basée sur l'emploi de deux circuits intégrés en technologie LOC-MOS, LSI de RTC, les HEF 4750 (ou LN 1232) et HEF 4751 (ou LN 1242) qui permettent d'obtenir un résultat de qualité professionnelle qui pourrait prendre place dans un équipement CB de haut de gamme ou un équipement d'une station de radio amateur.



Programmation du HEF 4751

Dix blocs internes, visibles sur le synoptique de la **figure 7** ont besoin d'être programmés. Quatre d'entre eux, Cob, C_3, C_1 et RS 1/2 sont programmés en fonction de la configuration donnée au diviseur universel, ils sont tous programmés au même instant : moment où la sortie D_6 passe à l'état bas. Les six blocs restant RS_0, RS_1, RS_3, RS_4 et C_1 sont programmés par les six chiffres internes n_0 à n_5, chacun des chiffres consistant en un mot binaire de 4 bits. L'association de ces six chiffres forme un nombre qui constitue le programme interne et représente le diviseur SP qui s'exprime par la relation :

$$P = n_0 + M(n_1 + 10\,n_2 + 100\,n_3 + 1000\,n_4 + 10000\,n_5)$$

Cette relation est écrite sans tenir compte de la possibilité du demi canal, en toute rigueur on a alors :

$$P_1 = H(P + n\ 1/2)$$

Le programme externe est constitué des données appliquées aux entrées de l'unité de division, il est composé de trois nombres différents : le nombre A, le nombre B et chacun constitué par six chiffres (mots de 4 bits) n_{0A} à n_{5A} et n_{0B} à n_{5B} et une entrée soustraction SI. Les trois nombres sont présentés à un soustracteur qui calcule le nombre P.

Si nous notons DIN l'entrée SI, le nombre P vaut :

$P = A - B - DIN$ ou si le résultat est négatif
$P = A - B - DIN + M.100\,000.$

avec :

$$A = n_{0A} + M(n_{1A} + 10_{2A} + 100\,n_{3A} + 1000\,n_{4A} + 10\,000\,n_{5A})$$

et :

$$B = n_{0B} + M(n_{1B} + 10\,n_{2B} + 100\,n_{3B} + 1000\,n_{4B} + 10\,000\,n_{5B}).$$

Ces deux nombres A et B sont multiplexés avant d'être appliqués au soustracteur. L'adressage est commandé par un signal interne qui agit sur les entrées $\overline{D_0}$ à $\overline{D_5}$. Ces entrées passent à l'état bas une fois pendant la durée du programme. Quand $\overline{D_0}$ passe à zéro n_{0A} et n_{0B} sont stockés à l'intérieur puis $\overline{D_1}$ passe à zéro et $\overline{D_0}$ repasse à 1 validant les nombres n_{1A} et n_{1B} et ainsi de suite jusqu'à $\overline{D_6}$. Le nombre P est calculé, les chiffres n_0 à n_4 sont alors appliqués aux blocs correspondants. n_0

commande RS0, n_1 RS1, n_2 RS2, n_3 RS3 et n_4 RS4.

Le compteur C_1 est programmé par un chiffre qui n'a pas de position fixe, (dizaines, centaines etc.). En effet la logique du circuit reconnait le premier chiffre significatif différent de zéro et celui-ci conditionne toujours C_1. Ce chiffre pouvant être n'importe lequel de n_1 à n_5. Dans un même temps la logique positionne les commutateurs de sortie des sélecteurs pour délivrer les signaux de contrôle appropriés au compteur C_1 et Cob.

La séquence de programmation se termine par $\overline{D_6}$ qui passe à l'état bas validant ainsi deux mots A et B de quatre bits.

Les quatre bits aux entrées $\overline{A_0}$ à $\overline{A_3}$ sont interprétés comme le rapport de division de M par le compteur C_3. Ces entrées sont interprétées en code binaire niveau actif bas sauf quand toutes les entrées sont à zéro et dans ce cas M = 16. Le mot B concerne les compteurs Cob, C_4 et RS 1/2 de la manière suivante : $\overline{B_0}$ valide C_4, $\overline{B_1}$ contrôle RS 1/2 et B_2 et B_3 le compteur Cob. On trouvera un tableau récapitulatif à la **figure 15.**

Interconnexions du circuit

Dans l'exemple de la **figure 7**, il y a un compteur rapide placé avant l'entrée de UD, le rapport de division est contrôlé par les signaux générés par UD. La vitesse du diviseur universel UD est limitée par sa technologie et une attention particulière doit être portée au diagramme des temps des signaux de contrôle **figure 10**. Si nous considérons le compteur double N/N+1 de la **figure 10**, le compteur divise par l'entier N mais quand une des deux entrées passe au niveau logique zéro le compteur divise par N+1.

Les lois régissant $\overline{PE_1}$ et $\overline{PE_2}$ étant identiques, on considère que dans le diagramme des temps, quand PE_2 est au zéro, le temps d'établissement du signal $\overline{PE_1}$ est noté ts, à la fin du temps d'établissement : au temps T commence une période th qui en général n'est que peu importante, le temps de propagation du compteur est alors répercuté sur le signal de sortie. Le temps de propagation du compteur et le temps d'établissement du signal étant faibles en regard de la période de sortie, plus d'une alternance de sortie peut être utilisée pour prendre une décision au sujet de la prochaine valeur de $\overline{PE_1}$.

Pour que le comptage fonctionne parfaitement on devra avoir tpdt + td + ts < t_{out}. Les deux signaux de contrôle proviennent de l'UD, le premier est disponible à la sortie $\overline{SY}$, il consiste en une impulsion de niveau bas à la fin de la période de comptage du diviseur N/N+1, si le compteur divise par N cette impulsion a lieu lors de la Nième période du signal d'entrée et si le compteur divise par N+1 l'impulsion existe pour la (N+1)ième période. La durée de cette impulsion est égale à la durée d'une période d'entrée et existe quel que soit le programme injecté à l'UD, le retard entrée IN et la sortie $\overline{SY}$ est ainsi minimisé. Les trois autres signaux de contrôle sont disponibles aux broches $\overline{FB_1}$ $\overline{FB_2}$ et $\overline{FB_3}$, chacune d'elle produisant une instruction destinée à la chaîne des diviseurs externes. Dans le cas où trois prédiviseurs 10/11 doivent être connectés, le compteur recevant le signal le plus rapide est actionné par $\overline{FB_1}$ le second par $\overline{FB_2}$ et le troisième, le moins rapide, par $\overline{FB_3}$, voir **figure 11** où une telle configuration est imaginée.

S'il n'y a qu'un prédiviseur les signaux $\overline{SY}$ et $\overline{FB_1}$ commandent les entrées $\overline{PE}$ du prédiviseur qui en général sont en technologie ECL. Un exemple d'interface typique entre le prédiviseur ECL et le compteur LOC-MOS est représenté à la **figure 12.**

Dans le cas où deux prédiviseurs doivent être utilisés, il sera nécessaire de régénérer le signal $\overline{SY}$. On utilisera dans ce cas le schéma de la **figure 13.** Les compteurs 10/11 peuvent être du type 95 H 90, 11 C 90 ou SP 8690, SP 8680 par exemple et la

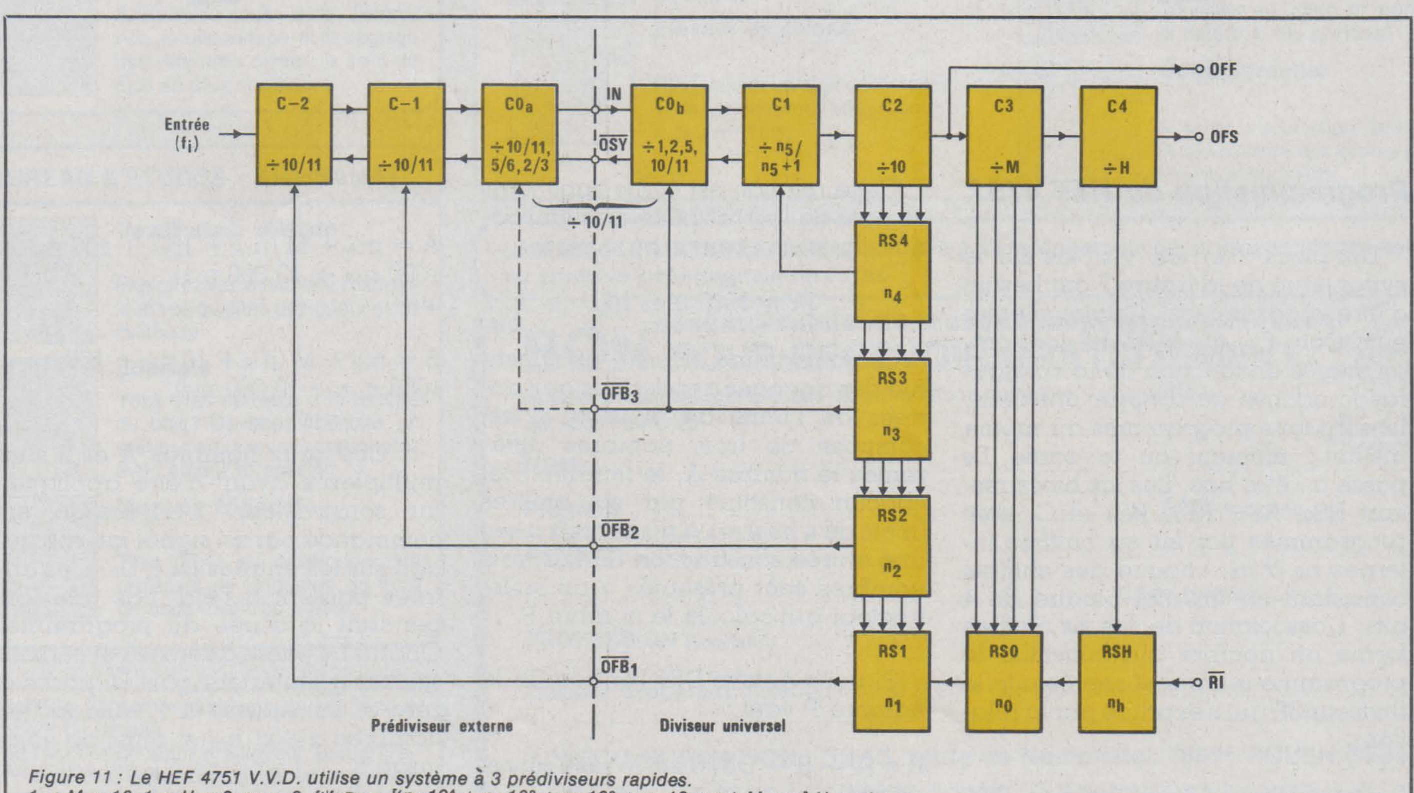


Figure 11 : Le HEF 4751 V.V.D. utilise un système à 3 prédiviseurs rapides.
$1 \leq M \leq 16$, $1 \leq H \leq 2$, $n_5 > 0$, fi/foFs = $[(n_5.10^4 + n_4.10^3 + n_3.10^2 + n_2.10 + n_1)\ M + n_0]\ H + nh$

double bascule D, un circuit F 10131 ou F 10531.

Les deux entrées PC et PE gèrent la programmation du système. Si un signal d'horloge est appliqué à l'entrée PC, PE peut être utilisée pour verrouiller le programme. Lorsqu'elle est au niveau 1, position programmation continue, les données sont prises en compte à tout moment et dès qu'une modification du programme est faite, elle est répercutée à l'intérieur. Quand PE passe à l'état bas, le programme précédent est stocké à l'intérieur du circuit et les nouvelles données ne sont pas prises en compte. Comme il a été dit précédemment les nombres venant du programme sont appliqués aux entrées A_0 à A_2 et B_0 à B_3. Quand PC est à l'état bas et que PE est à l'état haut, le circuit génère une impulsion de chargement qui valide les données dans les compteurs appropriés.

La dernière entrée programme est la broche entrée soustraction où l'on applique la donnée DIN annoncée antérieurement. L'état de la broche SI est chargé quand DO passe à l'état bas, normalement SI devra rester bas et n'aura donc aucun effet, son utilisation est quasiment réservée à la mise en cascade des diviseurs universels qui fera l'objet du prochain chapitre.

On trouvera à la **figure 15** un tableau récapitulatif des allocations des données à programmer et à la **figure 14** le diagramme des temps correspondant.

Figure 12 : *Interface entre le prédiviseur ECL et le diviseur universel LOC MOS.*

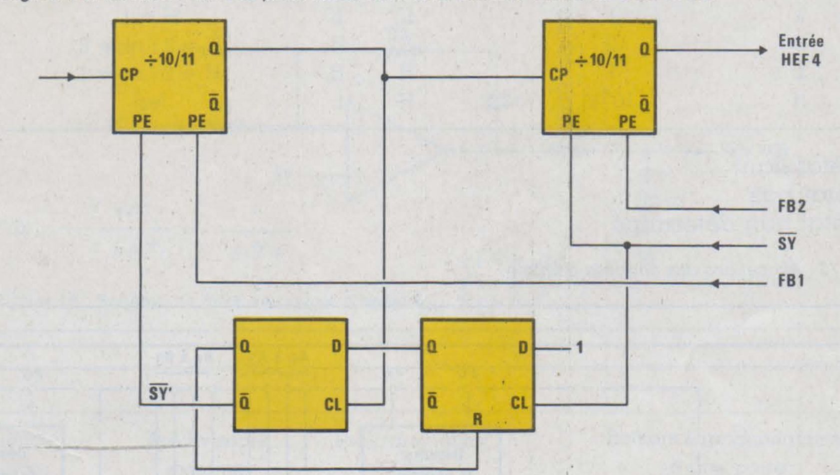


Figure 13 : Régénération du signal SY par 2 prédiviseurs ECL.

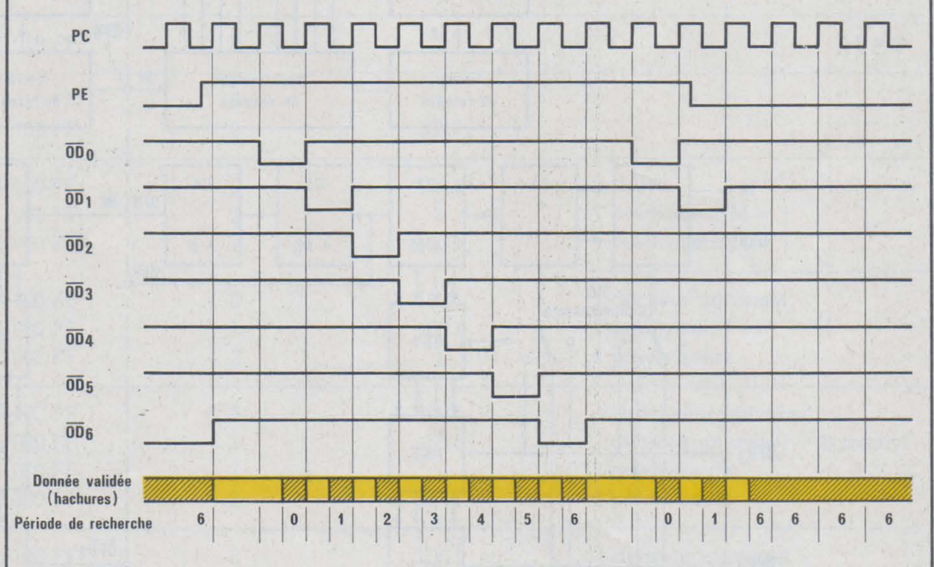


Figure 14 : Diagramme des temps des entrées programme :
— adresse des données,
— horloge programme.

Mise en cascade des diviseurs universels

Dans la plupart des cas la résolution maximale d'un ensemble comprenant un diviseur universel et un ou plusieurs diviseurs sera suffisante. Toutefois dans le cas d'émetteurs-récepteurs BLU où les fréquences doivent être choisies avec de très petits pas, de l'ordre de 10 Hz, voire moins, une unité de division supplémentaire peut être rajoutée à la première.

Pour simplifier le problème, le circuit est prévu pour une mise en cascade et il existe une entrée mode « esclave ». Cette configuration augmente de deux décades par diviseur universel supplémentaire les capacités du système. Le compteur fonctionnant en mode esclave présente alors quelques variantes : C_{0B} et C_1 sont déconnectés et l'entrée est directement reliée à C_2. FB_3 délivre alors un signal : sortie retenue, qui est disponible après la période de validation d'entrée n° 5 de la **figure 14.** Un diviseur universel peut être connecté en esclave lorsque sa programmation est telle que $n_{2B} = 10$ et $n_{2A} = 11$. Les deux diviseurs universels doivent alors être reliés de la manière suivante : sortie FS du maî-

Affectation des données d'entrée.

Période de recher.	entrées A_3 A_2 A_1 A_0	B_3 B_2 B_1 B_0	SI
0	n_{0B}	n_{0B}	b_{in}
1	n_{1A}	n_{1B}	X
2	n_{2A}	n_{2B}	X
3	n_{3A}	n_{3B}	X
4	n_{4A}	n_{4B}	X
5	n_{5A}	n_{5B}	X
6	M	CO_b contrôle / contrôle d'1/2 canal	X

Affectation des entrées B_3 à B_0 pendant la période de recherche.

B_3	B_2	CO_b rapport de div.	B_1	B_0	Configuration d'1/2 canal
L	L	1	L	L	H = 1
L	H	2	L	H	H = 2 ; n_h = 0
H	L	5	H	H	H = 2 ; n_h = 1
H	H	10/11	H	L	test

H = état haut
L = état bas
X = état non déterminé

Figure 15 : Allocations des données d'entrée.

tre à l'entrée IN de l'esclave, entrée SI du principal à la sortie $\overline{FB_3}$ de l'esclave et l'entrée RI du principal à la sortie $\overline{FB_3}$ de l'esclave et l'entrée $\overline{RI}$ du principal à la sortie $\overline{FB_1}$ de l'esclave, la configuration finale est indiquée à la **figure 16.**

Les deux digits n_0 et n_1 de l'étage esclave représentent les deux décades supplémentaires. Les entrées $\overline{D_0}$ et $\overline{D_1}$ seront utilisées normalement avec les entrées $\overline{A_0}$ à $\overline{A_3}$ et $\overline{B_0}$ à $\overline{B_3}$ pour programmer le système. Cinq diodes suffisent pour réaliser les conditions n_{2B} = 10 et n_{2A} = 11. Le compteur M et le nombre H seront utilisés comme s'il s'agissait d'un compteur principal. Le compteur M du diviseur M sera fixé à 10. Et si le système doit être entièrement décimal, M de l'esclave sera égal à 10. La sortie FS du diviseur esclave doit toujours être connectée à l'entrée STB du comparateur de phase. Il y a alors trois signaux qui peuvent être utilisés pour la deuxième entrée du comparateur de phase V, FF et FS du diviseur maître et FF du diviseur esclave. C'est en général FF du diviseur maître, permettant l'acquisition la plus rapide, qui sera utilisée, la sortie FF du diviseur esclave donne

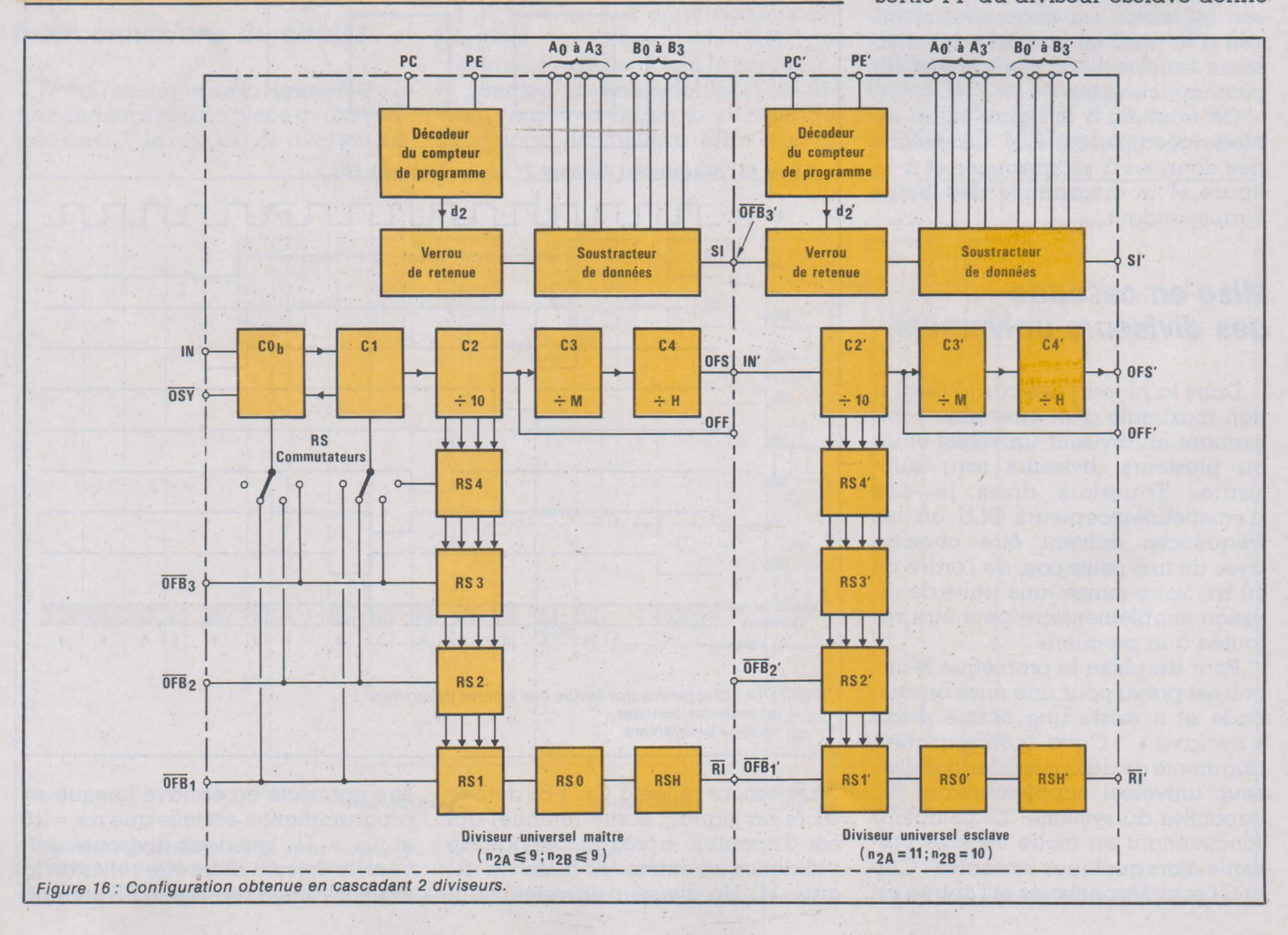


Figure 16 : Configuration obtenue en cascadant 2 diviseurs.

par contre la plus lente acquisition.

Le tableau de la **figure 17** sera très utile lors du choix de la configuration du système. On doit en tout premier lieu définir la plage de fréquence synthétisée et le pas puis en déduire la résolution du système et le nombre d'éléments à mettre en jeu.

Le filtre de boucle

Le schéma du filtre de boucle devant être utilisé quel que soit la configuration du synthétiseur est représenté à la **figure 18**, il s'agit d'un filtre actif du troisième ordre. Les valeurs des composants R_1 à R_4 doivent être calculés, grâce à des relations simples faisant appel aux constantes de temps du filtre, à la taille du pas choisi et au gain des éléments : comparateur de phase et VCO.

Le gain du comparateur de phase PC_1 doit être choisi entre 3 000 et 5 000 volts/cycle. Le gain se calcule en utilisant les relations :

$$K_p = \frac{120\,(VDD - 3{,}2)}{R_A\,C_A\,F_S}\ \text{V/Cycle}$$

ou

$$K_p = \frac{120\,(VDD - 3{,}2)}{R_A\,C_A\,2\pi\,F_S}\ \text{V/Rd}$$

pour le circuit HEF 4750 où C_A est le condensateur connecté à la broche TC_A, R_A la résistance connectée à la broche TR_A et en général on prendra $R_A = 68\ k\Omega$. F_S représente le pas du synthétiseur exprimé en Hz, R_A en ohms et C_A en Farads.

Pour le circuit LN 1231 la relation est un peu différente et on prendra en général $R_A = 18\ k\Omega$.

$$K_p = \frac{20\,(VDD - 2{,}4)}{R_A\,C_A\,F_S}\ \text{V/Cycle}$$

ou

$$K_p = \frac{20\,(VDD - 2{,}4)}{R_A\,C_A\,2\pi\,F_S}\ \text{V/Rd}$$

Dans les deux cas VDD, tension d'alimentation du circuit, est la tension de fonctionnement recommandée : 10 V.

On trouvera, à la **figure 18**, les constantes de temps du filtre exprimées en fonction des éléments le constituant. Tous ces éléments peuvent être calculés en utilisant les relations suivantes.

$$\tau_1 = 3\ K_V K_p / N\ \omega^2$$
$$\tau_2 = 3/\omega$$
$$\tau_3 = 1/3\ \omega$$

PC2 — R4 — R2 — C1; PC1 — R1; 5V; R3 — Vers VCO; C2

$$F(p) = \frac{1 + p\tau_2}{1 + p\tau_3} \cdot \frac{1}{p\tau_1}$$

$\tau_1 = R_1 C_1$
$\tau_2 = R_2 C_2$
$\tau_3 = R_3 C_2$

Figure 18 : Schéma du filtre de boucle d'ordre 3.

FVCO = N . FS

Nombre de digits de N	fréquence max. en MHz	fréquence minimale	Prédiviseurs externes 10/11	Programmation de Cob	Boîtiers supplémentaires à une paire HEF 4750/HEF 4751
2	4,5 MHz	10 FF	0	1	M = 1
3	4,5 MHz	10 FF	0	1	
	9 MHz	100 FF	0	10/11	
4	9 MHz	100 FF	0	10/11	
	45 MHz	100 FF	1	1	1 prédiciseur M = 1
	90 MHz	1 000 FF	1	10/11	1 prédiviseur M = 1
5	9 MHz	100 FF	0	10/11	1 diviseur universel
	90 MHz	1 000 FF	1	10/11	1 prédiviseur
	450 MHz	1 000 FF	2	1	2 prédiviseurs
6	9 MHz	100 FF	0	10/11	+ 1 diviseur universel
	90 MHz	1 000 FF	1	10/11	1 diviseur universel + 1 prédiv.
	450 MHz	1 000 FF	2	1	2 prédiviseurs
	900 MHz	10 000 FF	2	10/11	2 prédiviseurs
7	9 MHz	100 FF	0	10/11	1 diviseur universel
	90 MHz	1 000 FF	1	10/11	1 diviseur universel + 1 prédiv.
	450 MHz	1 000 FF	2	1	1 diviseur universel + 2 prédiv.
	900 MHz	10 000 FF	2	10/11	1 diviseur universel + 2 prédiv.
8	900 MHz	10 000 FF	2	10/11	1 diviseur universel + 2 prédiv.
	4500 MHz	10000 FF	3	1	1 diviseur universel + 3 prédiv.

FF = M. Fs
Fs est le plus petit pas possible.

Figure 17 : Tableau de choix du système

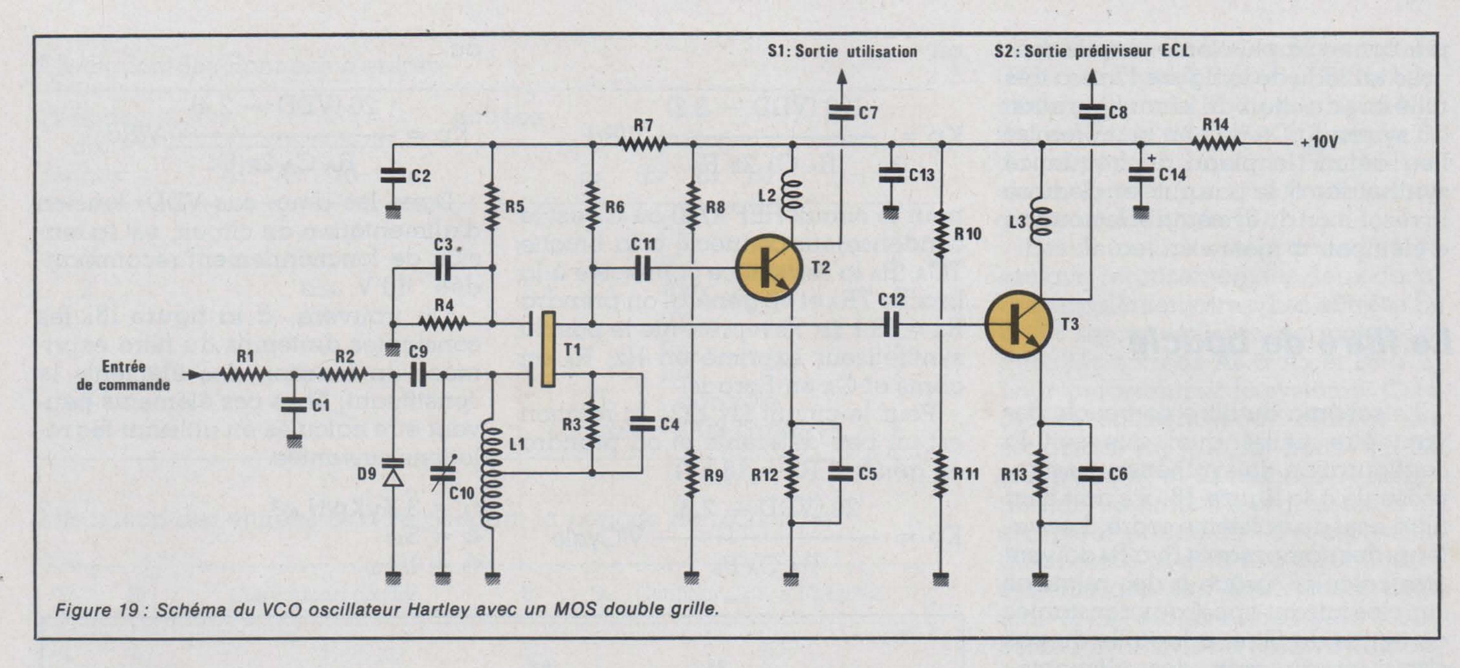


Figure 19 : Schéma du VCO oscillateur Hartley avec un MOS double grille.

Dans ces expressions Kv représente le gain du VCO exprimé en rd/s/V et Kp le gain du comparateur de phase en V/rd, ω est la fréquence naturelle de la boucle :
N représente le nombre moyen par lequel la fréquence du VCO est divisée. Si la fréquence synthétisable est comprise entre les bornes F_{MIN} et F_{MAX} telle que :

$F_{MIN} = N_{MIN}\, F_S$ et $F_{MAX} = N_{MAX}.\, F_S$

On calcule **N moyen** en utilisant la relation :

$$N = \sqrt{N_{MIN} \times N_{MAX}}$$

Le choix de ω est une affaire de compromis, une valeur trop importante nuit à la pureté spectrale du signal qui peut être modulé par différents bruits provenant du comparateur de phase.

Une valeur trop faible limite bien sûr les risques de modulation mais augmente aussi le temps de verrouillage. Le compromis généralement adopté est le dixième du pas.

$$\omega = 2\pi\, F_S/10$$

Dans notre cas F_S = 1 kHz on a donc ω = 628 rd/S. Ayant cinq décades, la plus significative donnant les dizaines de MHz, le synhtétiseur devant fonctionner entre 36 et 100 MHz. On en déduit N_{MIN} = 36 000 et N_{MAX} = 100 000. Le rapport de division moyen peut être calculé facilement : N = 60 000. Quant au gain du VCO, Kv, il vaut environ 2 MHz/V ou encore $Kv = 2\pi \times 2 \times 10^6$ rd/s/V et $Kp = 3\,000/2\pi$, V/rd. Ce qui donne pour

$$\tau_1 = 0{,}76 \text{ sec.}$$

Le calcul pour τ_2 et τ_3 est encore plus simple :

$$\tau_2 = 4{,}77 \text{ msec.}$$

et

$$\tau_3 = 530\ \mu\text{sec.}$$

En choisissant $C_1 = 0{,}22\ \mu F$ on en déduit $R_1 = 3{,}3\ M\Omega$ et $R_2 = 22\ k\Omega$ puis en choisissant C_2 = 22 n F on calcule $R_3 = 22\ k\Omega$.

La valeur de la résistance R_4 doit être calculée en tenant compte de la relation :

$$R_4 = MR_1\ Kp\ PC_2/Kp\ PC_1$$

ou Kp PC_2 est le gain du comparateur de phase lent : 5 V/Cycle et Kp PC_1 est le gain du comparateur de phase rapide : 3 000 V/Cycle. Ce qui donne pour R_4 :

$$R_4 = 55\ k\Omega$$

Il y a donc très peu de calcul à faire pour la mise en œuvre de ce synthétiseur à hautes performances. Ces calculs se résument à quelques opérations élémentaires faites en quelques minutes avec une calculatrice classique.

Le VCO : oscillateur contrôlé par tension

Le VCO est un oscillateur dont la fréquence de sortie est fonction de la tension continue appliquée sur la broche entrée de commande. En général il se compose d'un oscillateur dont le circuit accordé comporte un élément non linéaire.

Nous avons essayé de nombreux VCO avec ce synthétiseur, il existe des VCO disponibles en circuit intégré, chez de nombreux fabricants : Fairchild : 11 C 58, Motorola et Plessey MC 1648 et SP 1648. Hélas les résultats obtenus sont beaucoup moins bons que ceux obtenus avec un VCO réalisé en composants discrets. Il est en général très difficile d'intégrer un VCO tout en conservant un faible bruit. La qualité du VCO est déterminée plutôt par les composants passifs comme le circuit accordé que par le choix des composants actifs.

C'est une mauvaise pratique que d'utiliser un VCO sur une plage de fréquence trop étendue : une décade entière. Pour une variation de tension à l'entrée de 10 V il ne peut être question d'envisager une variation de fréquence de 90 MHz, 10 MHz à 100 MHz. Le gain correspondant : 9 MHz/volt est beaucoup trop élevé et nuit à la stabilité et la précision du système. En règle générale le gain sera compris entre 2 MHz/volt et 4 MHz/volt.

Qu'il s'agisse d'un VCO en composants discret ou un VCO intégré, il devra être placé relativement loin du synthétiseur et logé dans une boîte blindée. Le premier schéma de VCO est représenté à la **figure 19**, il s'agit d'un oscillateur Hartley simple, la fréquence d'accord est fonction des composants L_1, C_9, C_{10}, D_9 et la fréquence du VCO augmente lorsque la tension augmente. La prise du bobinage L_1 est faite au sixième à partir de la masse, cette valeur a été trouvée empiriquement et donne les meilleurs compromis tout en main-

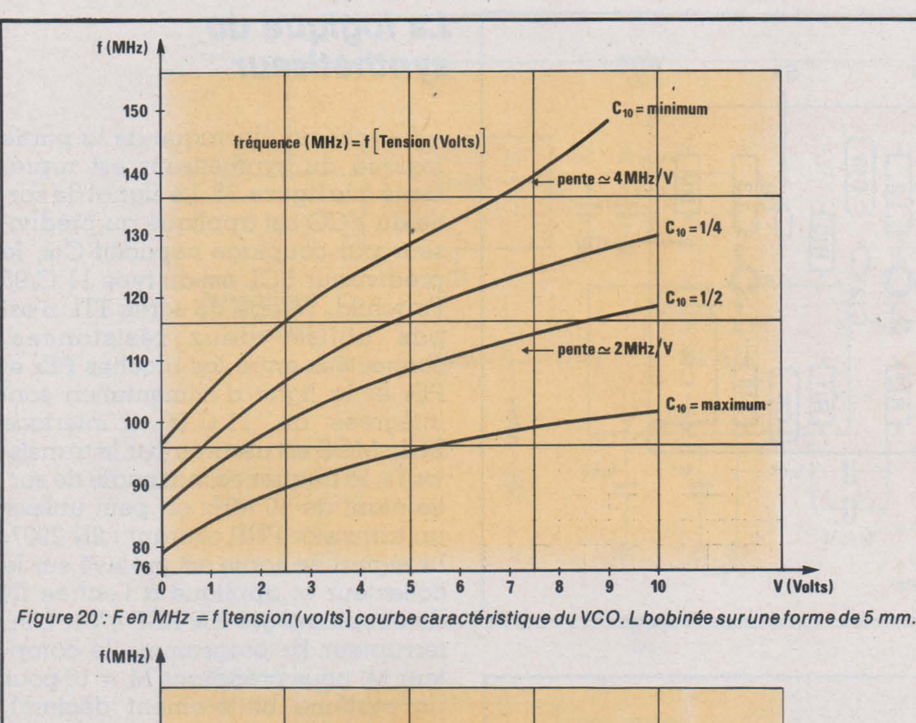


Figure 20 : F en MHz = f [tension (volts] courbe caractéristique du VCO. L bobinée sur une forme de 5 mm.

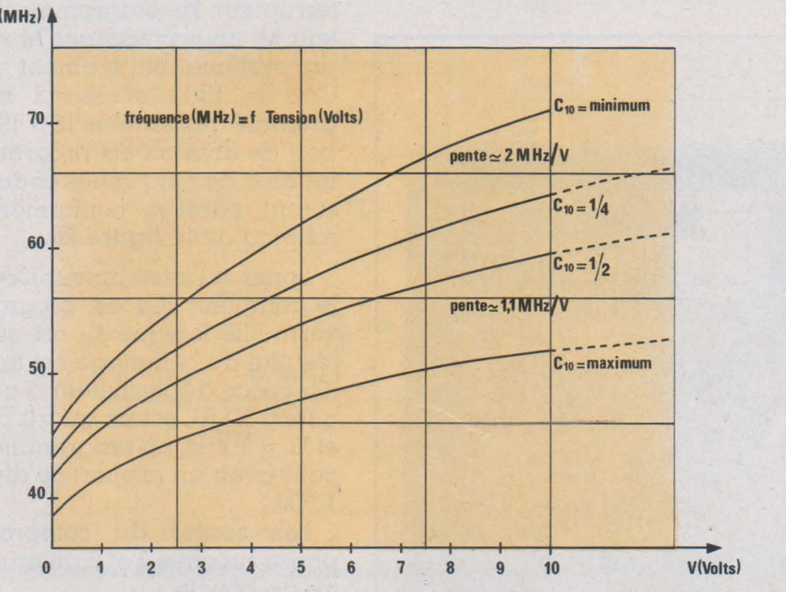


Figure 21 : L bobinée sur une forme de 10 mm.

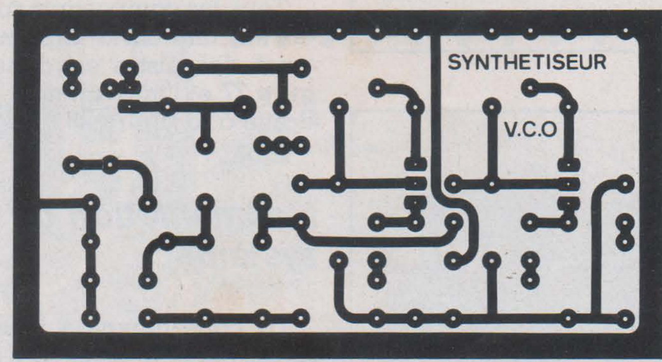


Figure 22 : tracé des pistes du VCO à composants discrets.

tenant la tension inverse maximale sur la diode varicap et en assurant le meilleur rapport signal/bruit par une excursion maximale aux bornes du circuit accordé.

L'impédance de sortie est faible et on prélève le signal de sortie sur le drain du transistor MOSFET : BF 961, vers deux étages buffer, l'un commandant le prédiviseur ECL l'autre étant destinée à la sortie utilisation.

Tous les composants du VCO sont implantés sur une carte imprimée de faible dimensions 86 × 46 qui sera logée dans une boîte en cuivre de 5/10 d'épaisseur. Le tracé des pistes est représenté à la **figure 22** et l'implantation des composants à la **figure 23**. La self **L1** est mise en forme sur un foret de 5 mm ou 10 mm selon la gamme des fréquences choisies. Dans les deux cas cette self est réalisée en fil de cuivre émaillé de 8,5/10 et bobinée à spires jointives.

Les selfs L_2 et L_3 sont du type surmoulée et valent 4,7 μH. Leur valeur n'est pas critique et il est possible de les remplacer par des selfs sur air en utilisant le même fil de cuivre que celui utilisé pour L_1. Dix spires jointives sur une forme de 5 mm suffisent.

Les courbes représentatives du fonctionnement du VCO sont aux **figures 20 et 21**. Nous avons réalisé deux VCO en utilisant le schéma de la **figure 19**, les courbes de la **figure 20** rendent compte des variations de la fréquence de sortie en fonction de la tension d'entrée pour une self bobinée sur une forme de 5 mm. Le condensateur ajustable C_{10} est en parallèle sur la self. On remarquera que sa position permet de faire varier la plage de fréquence couverte mais aussi la pente (gain) du VCO.

Dans le cas de la **figure 21**, la bobine L du VCO a été faite sur un mandrin de 10 mm. Dans le premier cas, la gamme maximale des fréquences couvertes vaut environ 60 MHz, de 80 MHz à 140 MHz, dans le second cas la plage couverte est de 30 MHz, de 40 MHz à 70 MHz. Ce type de VCO, comme il a été annoncé précédement, ayant un faible gain n'est pas utilisable pour un synthétiseur couvrant la plage 30 MHz à 100 MHz sans trous.

De nombreux appareils de mesure, générateurs de fréquence, fonctionnent sur de telles plages grâce à de nombreuses commutations mettant en jeu des éléments différents au niveau du VCO. C'est une technique complexe qui sort du cadre de cet article.

Deux schémas du VCO équipés de circuits intégrés sont donnés à la **figure 24.** Ces deux VCO peuvent fonctionner avec le synthétiseur RTC. Les gains de ces VCO sont évidemment très importants, le calcul du filtre de boucle devra être repris pour optimiser le système; toutefois un premier essai peu être fait en conservant les valeurs calculées précédement. Solution rapide adoptée au détriment des performances, réduction de la gamme de capture et de la gamme de verrouillage, accroissement des temps de capture dans certains cas et mauvaise stabilité de l'asservissement dans d'autres.

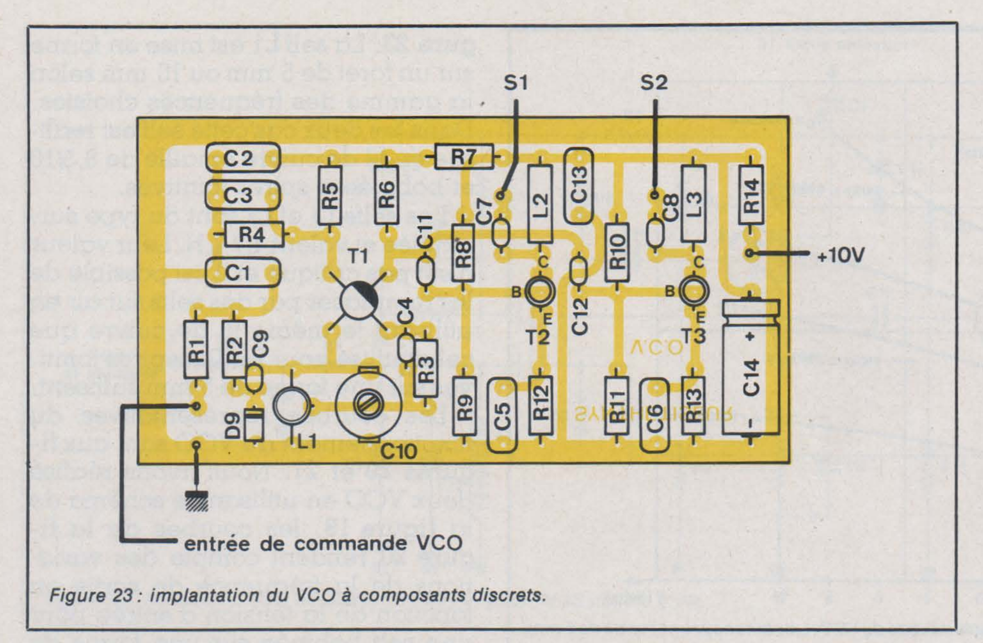
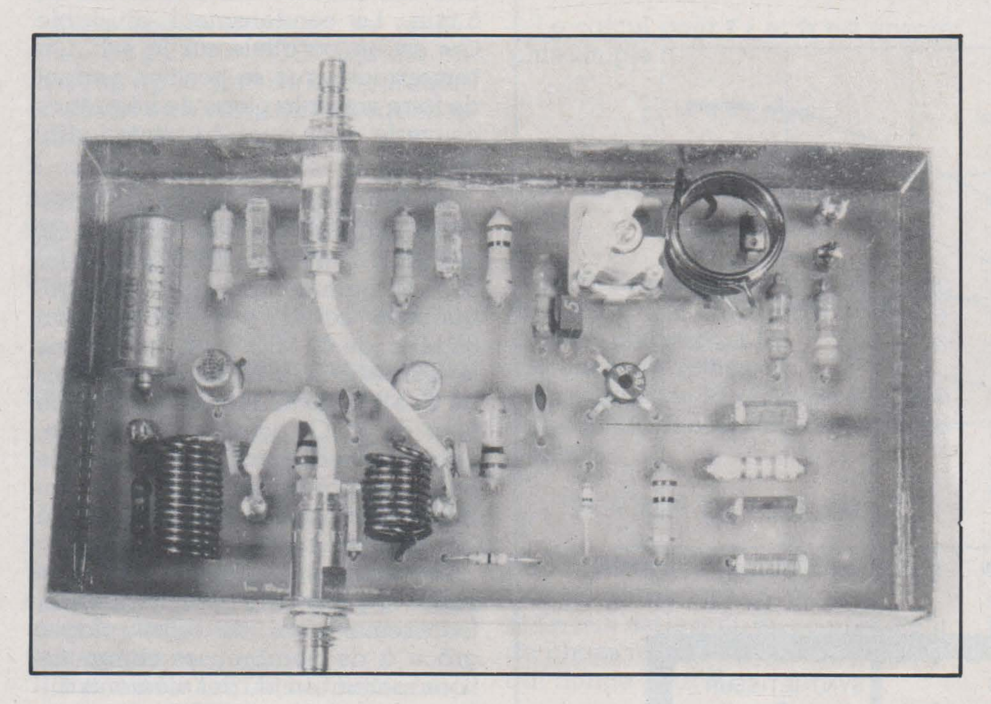
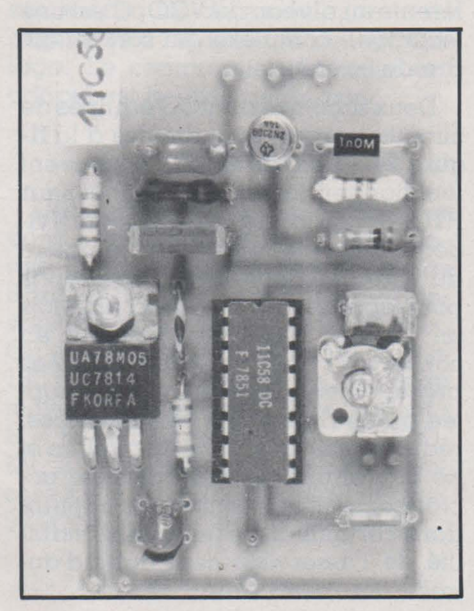
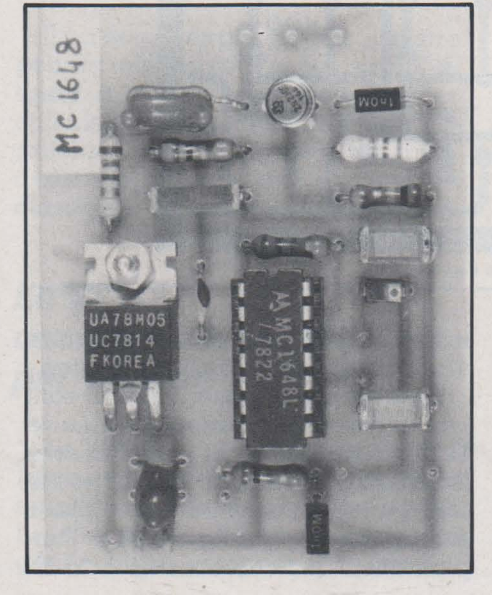


Figure 23 : implantation du VCO à composants discrets.







La logique du synthétiseur

Le schéma électrique de la partie logique du synthétiseur est représenté à la **figure 25.** Le signal de sortie du VCO est appliqué au prédiviseur par couplage capacitif C_{16}, le prédiviseur ECL est du type 11 C 90 Fairchild, l'étage de sortie TTL n'est pas utilisé, deux résistances, connectées entre les broches PE_2 et PE_3 et la ligne d'alimentation sont intégrées au 11 C 90. L'interface ECL, MOS est assurée par le transistor T_4, la fréquence maximale de sortie étant de 10 MHz on peut utiliser un transistor PNP courant : 2N 2907. Le signal de sortie est prélevé sur le collecteur et appliqué à l'entrée IN du circuit intégré IC_2 HEF 4751. L'interrupteur K_1 programme le compteur M, nous prendrons M = 10 pour un système entièrement décimal, Cob = 10/11 et M = 1 sont programmé aux entrées 16 à 19. Le rapport de division est programmé par un bloc de cinq roues codeuses qui seront câblées conformément au schéma de la **figure 26.**

Lorsque l'interrupteur K_4 est fermé le compteur IC_2 est programmé et verrouillé lorsque K_4 est ouvert. Le résultat du comptage est transmis à IC_2 grâce à l'oscillateur à quartz. Le quartz XTAL est un quartz de 1 MHz et F_S = 1 kHz, on programme K_2 et K_3 pour avoir un rapport de division de 1 000.

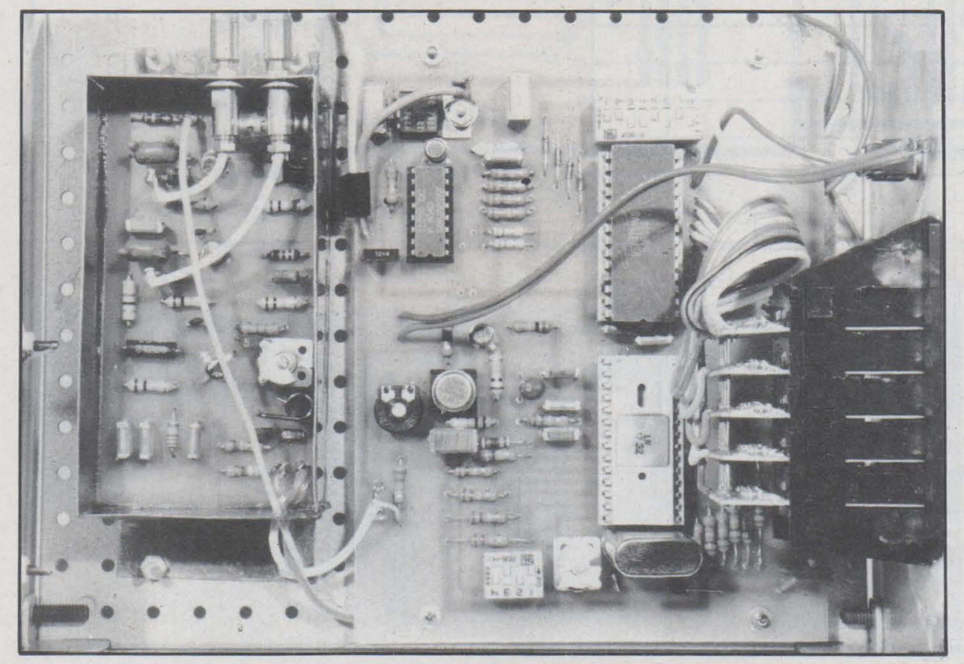
Les sorties du comprateur de phase broches 3 et 9 attaquent le filtre de boucle.

Tous les composants sont implantés sur une carte imprimée dont le tracé des pistes est donné à la **figure 27** et l'implantation correspondante à la **figure 28.**

L'alimentation du système

La consommation totale du système alimenté sous 10 V est un peu inférieure à 200 mA et est due pour une grande partie au diviseur ECL. Le schéma de l'alimentation stabilisée utilisée est représenté à la **figure 29.** Le circuit intégré IC_6 est un circuit intégré SGS L 146 ou à défaut L 123, le montage est classique et ne pose aucun problème ; la tension de référence est délivrée à la broche 6 et appliquée à l'entrée de l'amplificateur d'erreur après filtrage. L'autre

Figure 24 : schéma des VCO « intégrés » pouvant être utilisés avec le synthétiseur.



entrée de l'ampli d'erreur reçoit une fraction de la tension de sortie. Le potentiomètre R_{51} permet le réglage de la tension de sortie, 10 V dans notre cas.

Le tracé des pistes du circuit alimentation est représenté à la **figure 30** et l'implantation des composants **figure 31**, le transformateur d'alimentation est du type à sorties par picots et est soudé à la même carte.

Résultat et mesures

Les mesures effectuées montrent que les circuits sont excellents. La photo A donne l'aspect du signal de sortie du VCO équipé d'une self bobinée sur une forme de 10 mm. La forme sinusoïdale apparait sans distorsion mais n'est due qu'à la bande

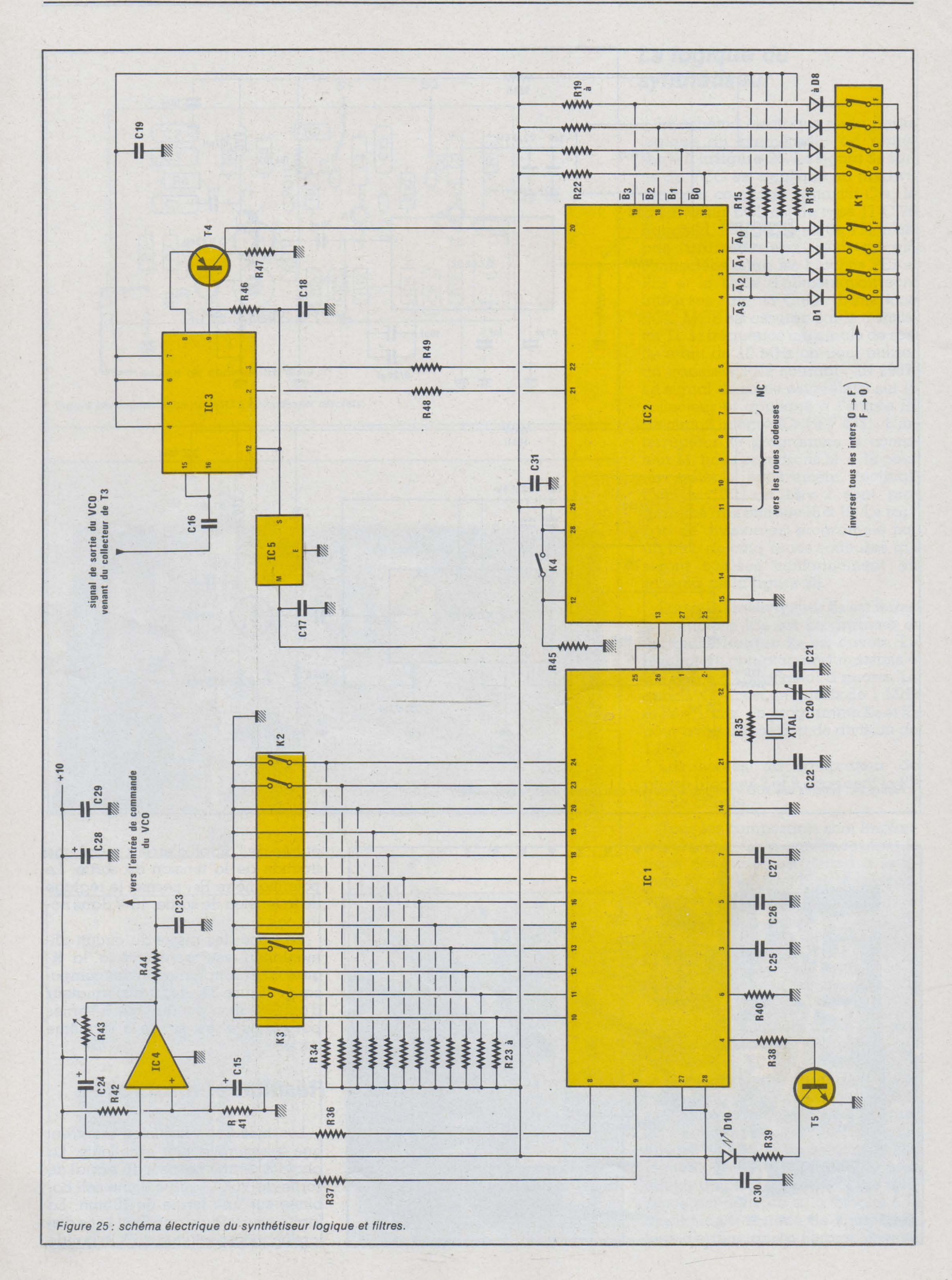


Figure 25 : schéma électrique du synthétiseur logique et filtres.

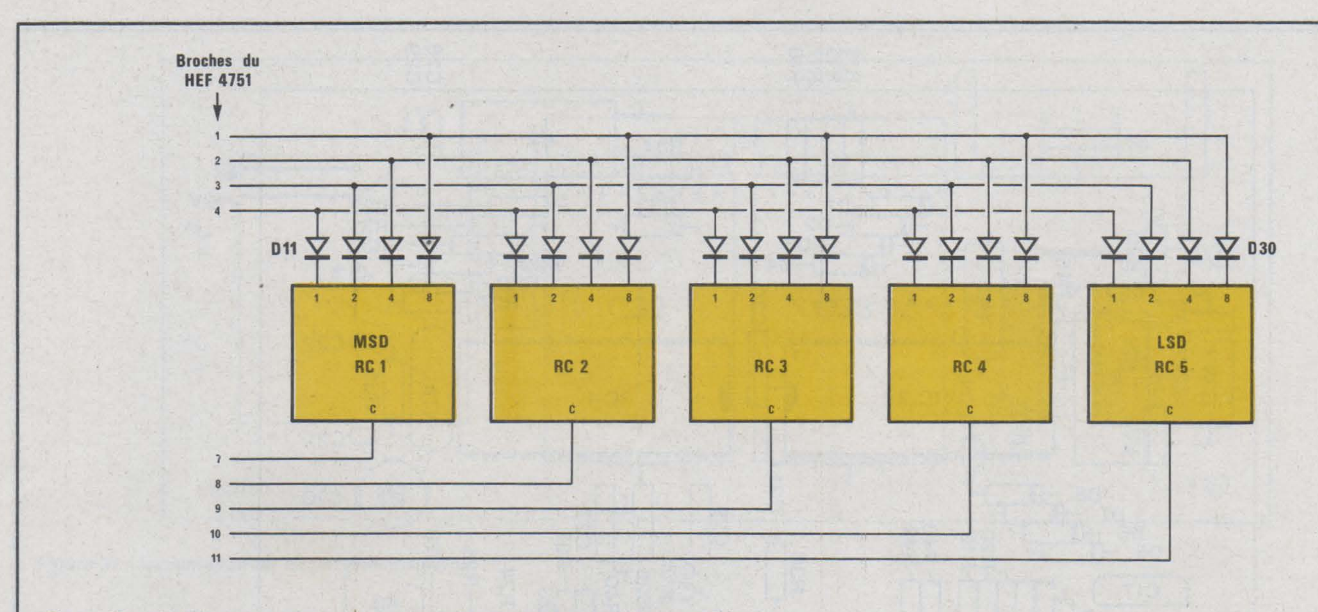


Figure 26 : câblage des roues codeuses. Interconnexion avec le circuit HEF 4751.

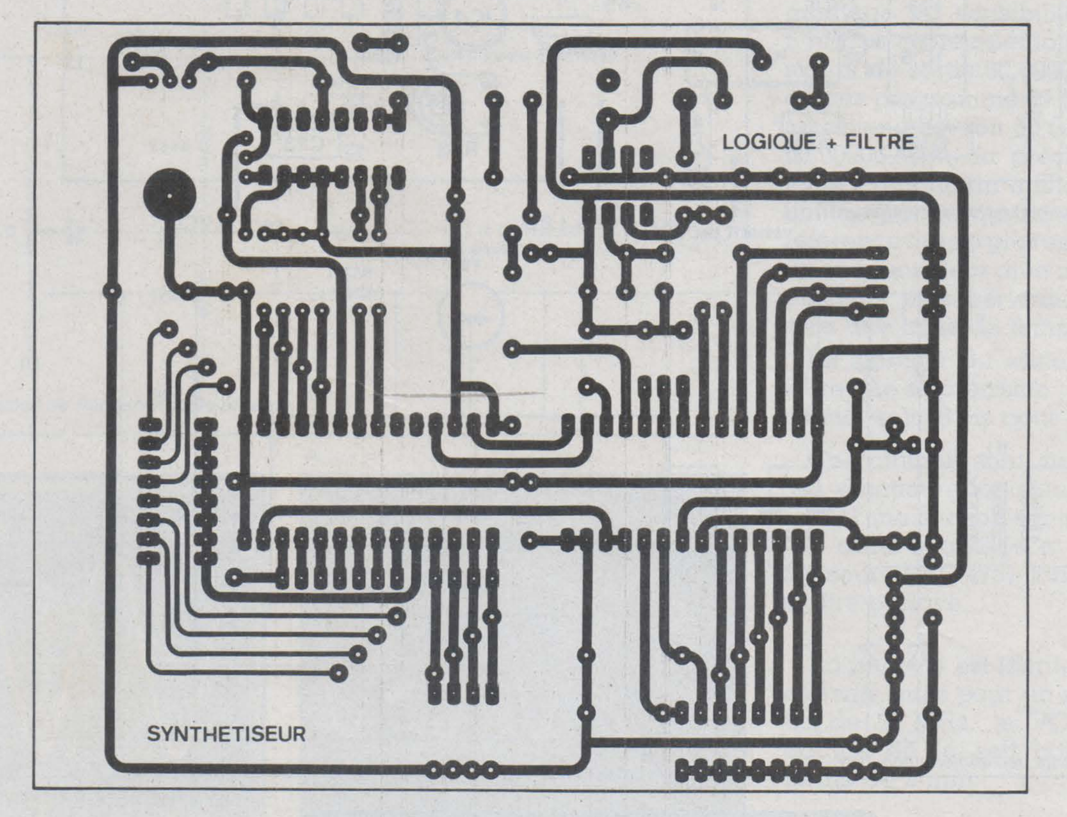


Figure 27 : circuit imprimé du synthétiseur.



passante limitée de l'oscilloscope utilisé. Le tiroir d'entrée verticale ayant une bande passante théorique de 105 MHz, les harmoniques du signal : 120 MHz, 180 MHz, 240 MHz, etc. sont très fortement atténués.

Les quatre nombres du haut de la **photo A** représentent respectivement de gauche à droite, la sensibilité verticale 100 mV par carreau, à multiplier par 10 (sonde atténuatrice par 10 ne commutant pas l'affichage), la tension d'alimentation du

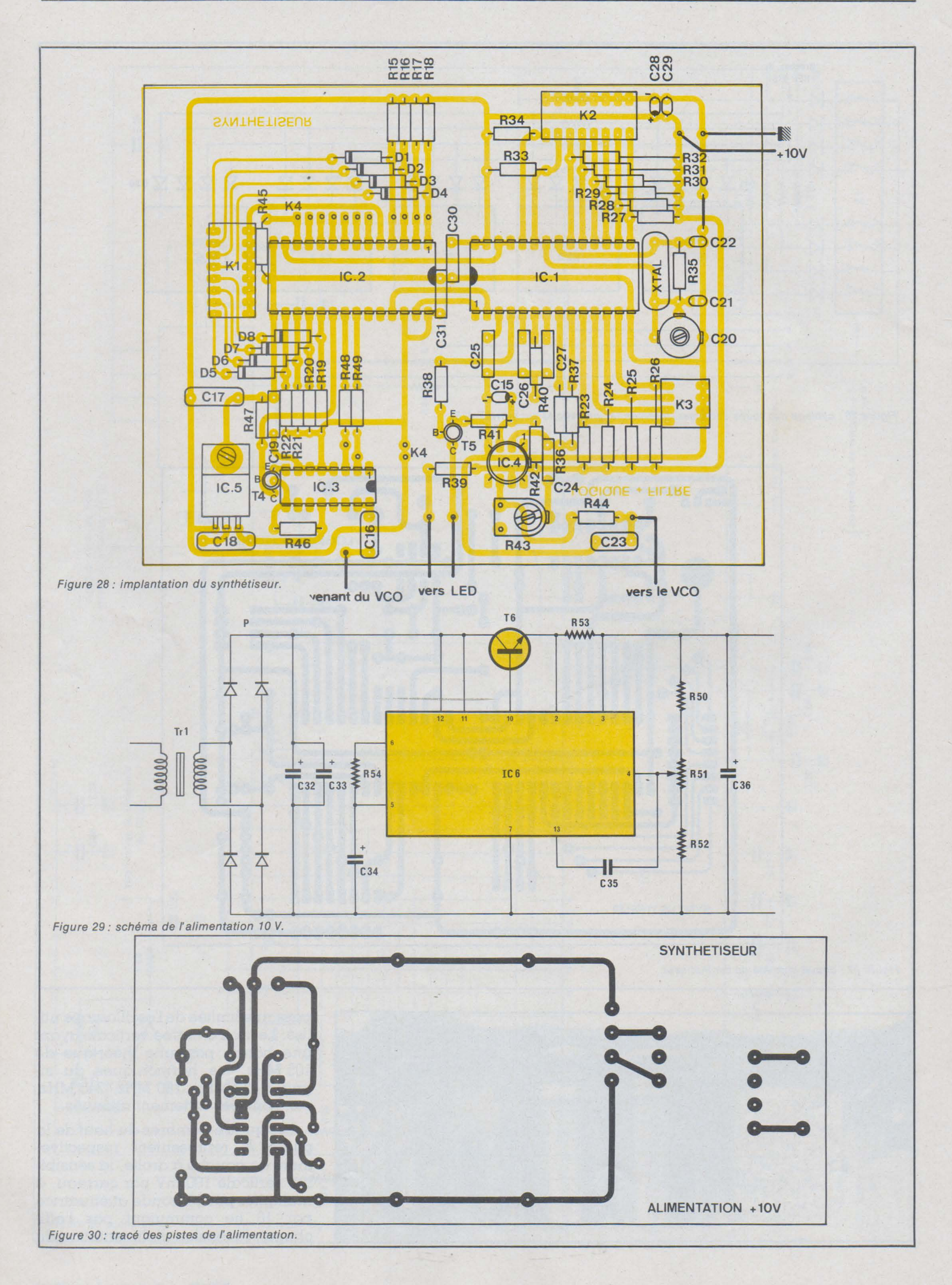


Figure 28 : implantation du synthétiseur.

Figure 29 : schéma de l'alimentation 10 V.

Figure 30 : tracé des pistes de l'alimentation.

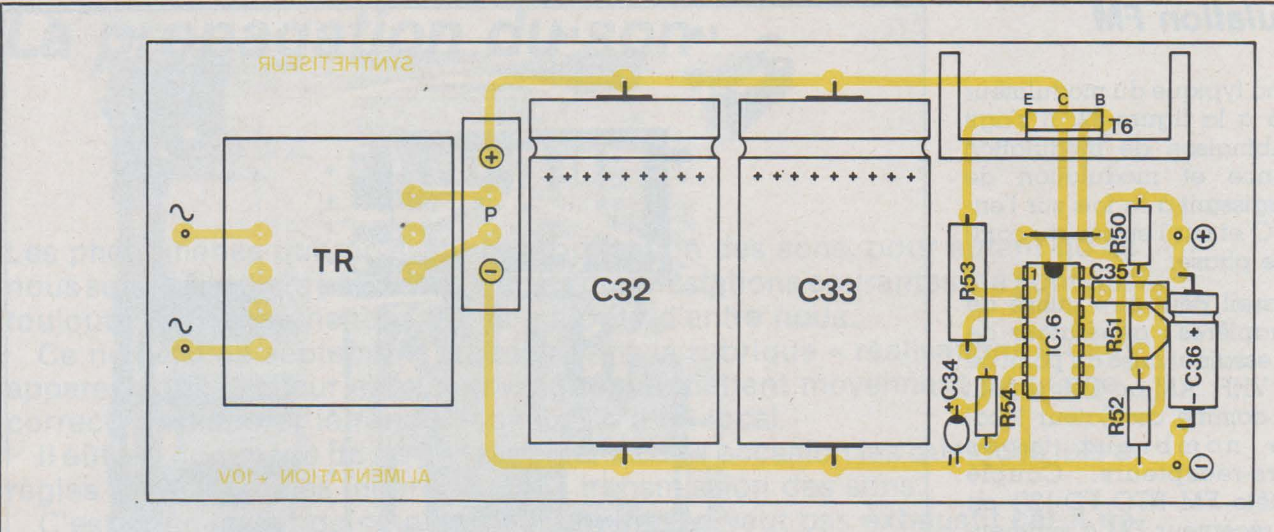


Figure 31 : implantation du circuit d'alimentation.

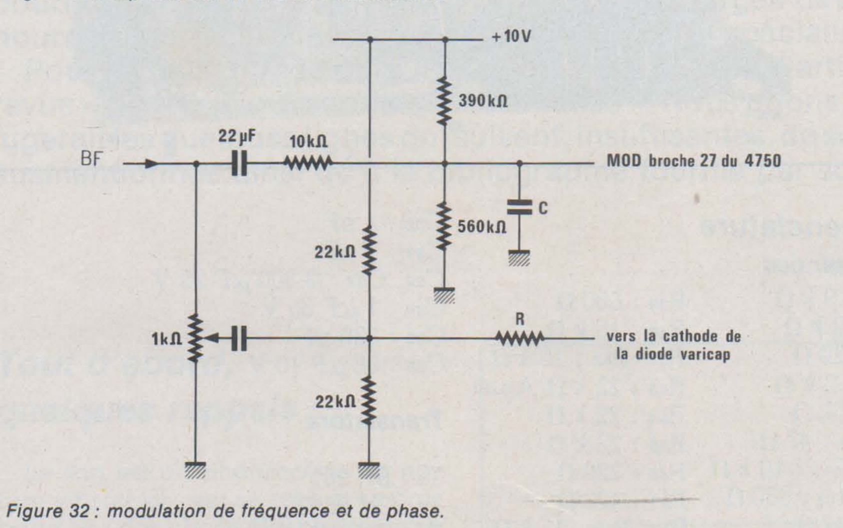


Figure 32 : modulation de fréquence et de phase.

Photo A

Photo B

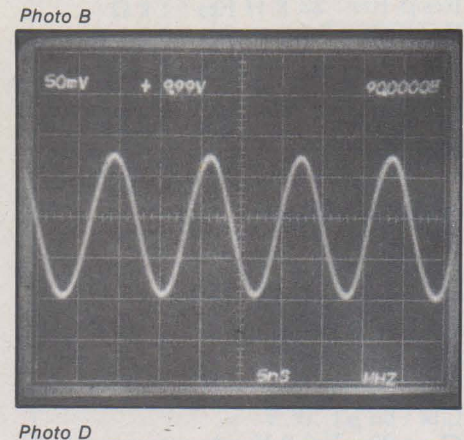


Photo C

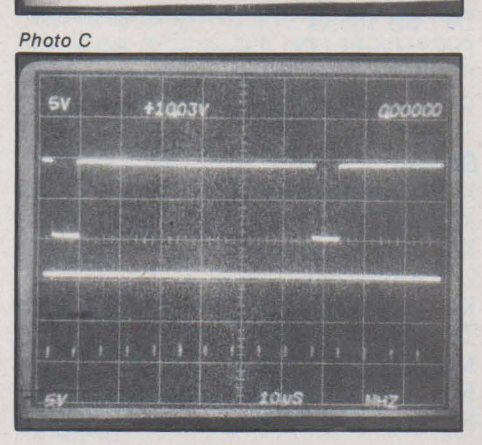


Photo D

montage, la sensibilité horizontale 5 nS par carreau et la fréquence du signal de sortie 60,00005 MHz. Nous avions programmé 60 MHz, le résultat obtenu est soit 60,00005 MHz soit 60,00006 MHz; la précision du système est donc du millionième et est limitée par le quartz du circuit de référence qui de plus est accordé par un condensateur ajustable. Pour des résultats plus performants on utilisera une base de temps KVG.

La stabilité du système est meilleure que sa précision : 1/6 de millionième, soit 10 Hz pour 60 MHz.

Ces chiffres sont suffisants pour des émetteurs fonctionnant en AM ou FM mais insuffisants en BLU, où l'on aura avantage à utiliser deux diviseurs HEF 4751 fonctionnant en maître-esclave.

La **photo B** est identique à la précédente mais pour un signal de sortie de 90 MHz, le VCO utilisé est équipé de la self bobinée sur la forme de 5 mm.

La **photo C** montre l'aspect des impulsions de contrôle du prédiviseur 10/11 en sortie du HEF 4751. La sensibilité horizontale étant de 10 μS par carreau on comprend les précautions annoncées antérieurement.

Quant à la **photo D** elle représente la sortie du comparateur de phase à grand gain PC_1, c'est la sortie de l'échantillonneur bloqueur, ce signal est en perpétuel changement et n'est pas synchronisable, la photo a été prise en utilisant l'entrée single sweep (monocoup).

La modulation FM

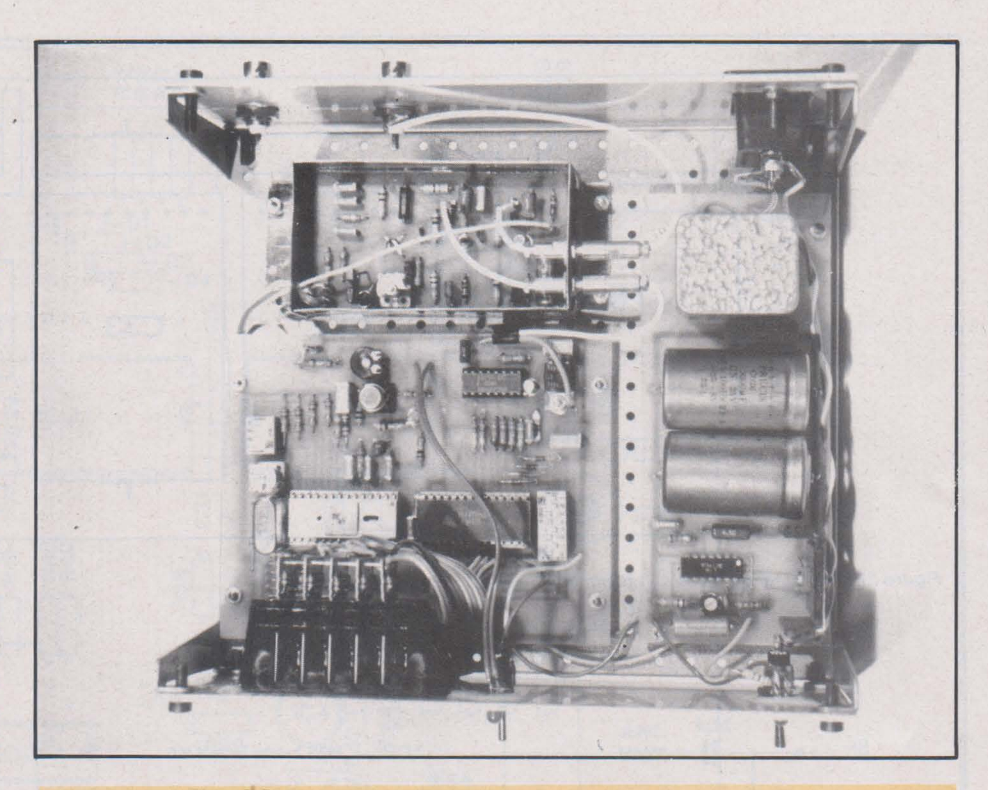
Le schéma typique du modulateur est indiqué à la **figure 32.** Il s'agit d'une combinaison de modulation de fréquence et modulation de phase en agissant à la fois sur l'entrée du VCO et sur l'entrée du comparateur de phase.

Cet appareil peut être utilisé de diverses manières : générateur de fréquence, essais et mise au point de récepteurs VHF, AM ou FM. il peut être utilisé comme oscillateur local dans de nombreux types d'émetteurs-récepteurs. Couplé avec une tête FM RTC FD 12/1 on obtient un récepteur FM à synthétiseur, appareil de très haut de gamme. Dans ce cas il n'y a pas de VCO à fabriquer puisque l'oscillateur local est inclus dans la tête FD 12/1. La sortie oscillateur est couplée capacitivement au prédiviseur ECL et la sortie du filtre actif commande la tension d'accord. Dans le cas de ce récepteur FM, la fréquence de l'oscillateur local est égale à la somme de la fréquence de réception et de la fréquence du signal intermédiaire FI. Nous avons donc :

$F_{OSC\ LOCAL} = F_{RECEPTION} + F_{INTERMEDIAIRE}$

Pour recevoir « Radio 7 » par exemple $F_{RECEPTION}$ = 99,7 MHz il faut programmer $F_{OSC\ LOCAL}$ = 110,4 MHz. Cet inconvénient peut être supprimé en utilisant le soustracteur du 4751.

Pour une utilisation dans la gamme C.B. on utilisera le VCO publié dans le numéro 400 de Radio-Plans. La programmation est des plus simples puisque l'on positionne les roues codeuses sur la fréquence directement au lieu du numéro de canal. Ex. canal 1→ 26.965 MHz. Le circuit du filtre de boucle sera recalculé pour optimiser le fonctionnement du synthétiseur.



Nomenclature

Résistances

R_1 : 3,9 kΩ
R_2 : 22 kΩ
R_3 : 220 Ω
R_4 : 2,2 kΩ
R_5 : 10k Ω
R_6, R_7 : 47 Ω
R_8 à R_{11} : 10 kΩ
R_{12}, R_{13} : 330 Ω
R_{14} : 47 Ω
R_{15} à R_{22} : 22 KΩ
R_{23} à R_{34} : 15 kΩ
R_{35} : 10 MΩ
R_{36} : 3,3 MΩ
R_{37} : 47 kΩ
R_{38} : 10 kΩ
R_{39} : 680 Ω
R_{40} : 15 kΩ
R_{41}, R_{42} : 10 kΩ
R_{43} : 22 kΩ Ajust
R_{44} : 22 kΩ
R_{45} : 22 kΩ
R_{46} : 220 Ω
R_{47} : 470 Ω
R_{48}, R_{49} : 12 kΩ
R_{50} : 1 kΩ
R_{51} : 2,2 kΩ Ajust
R_{42} : 10 kΩ
R_{53} : 0,15 Ω 1 W
R_{54} : 1,2 kΩ

Condensateurs

C_1 à C_8 : 1 nF
C_9 : 82 pF
C_{10} : 0/20 pF Ajust
C_{11}, C_{12} : 22 pF
C_{13} : 10 nF
C_{14} : 68 μF 16 V
C_{15} : 22 μF 6,3 V
C_{16} : 10 nF
C_{17}, C_{18} : 0,22 μF
C_{19} : 22 nF
C_{20} : 0/20 pF Ajust
C_{21} : 15 pF
C_{22} : 82 pF
C_{23} : 22 nF
C_{24} : 0,22 μF
C_{25} : 1,5 nF
C_{26} : 3,3 nF
C_{27} : 15 nF
C_{28} : 10 μF 20 V
C_{29} : 1 nF
C_{30} : 1 nF
C_{31} : 1 nF
C_{32}, C_{33} : 3 300 μF 25 V
C_{34} : 1 μF 35 V
C_{35} : 330 pF
C_{36} : 68 μF 10 V

Transistors

T_1 : BF 961
T_2 : 2N 2369
T_3 : 2N 2369
T_4 : 2N 2907
T_5 : BC 109C
T_6 : BD 683

Circuits intégrés

CI_1 : HEF 4750
CI_2 : HEF 4751
CI_3 : 11 C 90
CI_4 : μA 714 HC
CI_5 : 79 M05
CI_6 : L 146

Autres semi-conducteurs

D_1 à D_8 : 1 N 4148
D_9 : BB 105 G
D_{10} : diode LED 5 mm
D_{11} à D_{30} : 1 N 4148
P : Pont MDA 970

Divers

K_1, K_2 : interrupteurs DIL 2 × 8 broches
K_3 : interrupteur DIL 2 × 4 broches
K_4 : Inter miniature C et K
TR : transfo d'alim. MILLERIOUX Ref. SC 2200 B
RC_1 à RC_5 : roues codeuses RTC réf. NM W 1248

La propagation du son

Les phénomènes qui régissent la propagation des sons, pour autant qu'ils nous soient familiers par leurs diverses manifestations courantes, ne sont pas toujours bien appréhendés par la majorité d'entre nous.

Ce numéro de septembre propose dans la rubrique « réalisations » deux appareils qui, par leur emploi conjugué, permettent moyennant un usage correct, d'améliorer le rendu acoustique d'un local.

Il eût été dommage de ne pas rappeler à cette occasion les quelques lois et règles fondamentales inhérentes à la transmission des sons.

C'est donc le but de ce préambule qui ne se veut pas exhaustif car il ne pourrait l'être tant le sujet peut amener à des larges développements et nourrit encore certaines controverses parmi les spécialistes.

Pour sa plus grande part, il est inspiré de la série d'articles parue dans la revue « SONO » : « Sonorisation des salles ». Nous prions donc le lecteur qui jugerait les quelques lignes qui suivent, insuffisantes, de se reporter à la série susmentionnée ainsi qu'à la bibliographie fournie par son auteur.

Tout d'abord, quelques rappels :

Le son est un phénomène de nature vibratoire, qui se crée et se propage par des chocs élastiques entre l'air et les matériaux environnants.

La première constatation à tirer de cette assertion, est que, contrairement à la lumière par exemple, il n'y aura pas de transmission sonore dans le vide absolu.

La deuxième constation, est que la nature des matériaux dans lesquels il évolue, influence sa propagation dans la mesure où ces matériaux ne présentent pas les mêmes constantes physiques.

Comme pour tous les phénomènes de nature vibratoire, un son se caractérise d'abord par sa fréquence F, c'est-à-dire par la récurrence dans le temps des ondes de pression qu'il occasionne (**Figure 1**).

On définit de même sa longueur d'onde λ liée à la fréquence et à la célérité, ou vitesse de propagation, des ondes dans le milieu considéré :

$$\lambda = \frac{c}{F}$$

avec :
c en m/s (dépend du milieu)
F en Hz
λ en m.

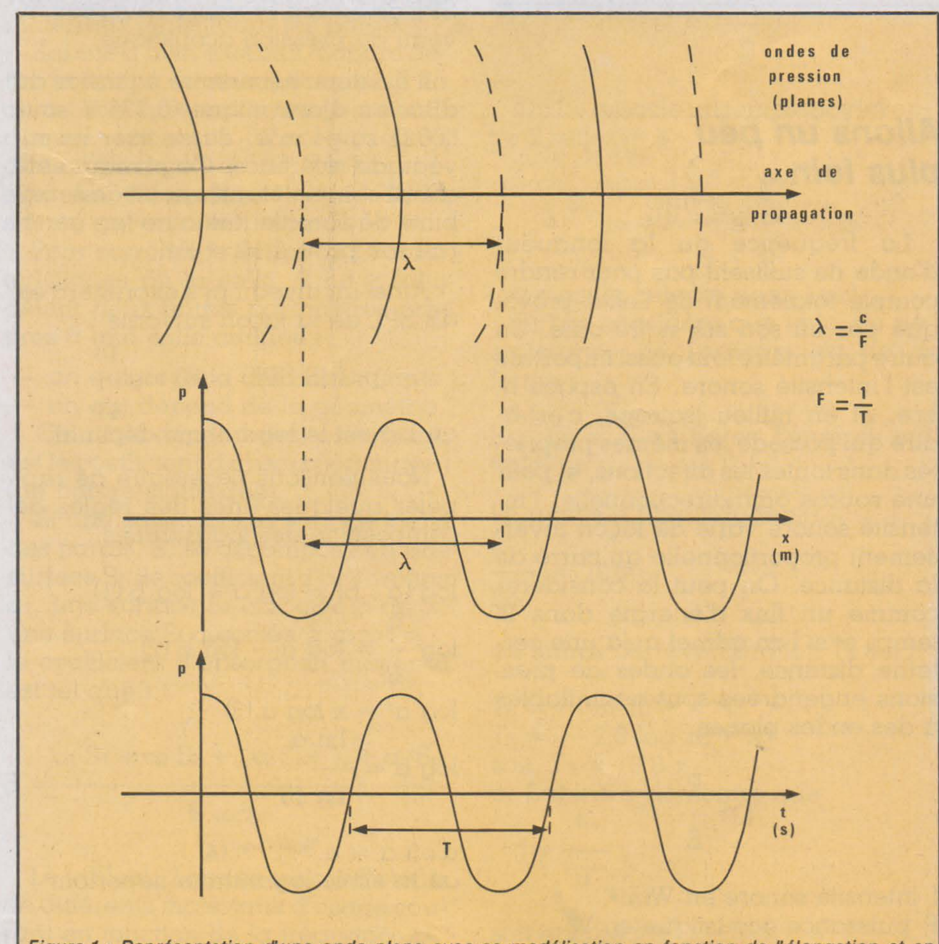


Figure 1 : Représentation d'une onde plane avec sa modélisation en fonction de l'élongation et en fonction du temps. λ désigne la longueur d'onde dans le milieu de propagation et $T = \frac{1}{F}$ la période de l'onde sonore.

Le **Tableau 1** donne les vitesses de propagation dans quelques matériaux d'usage courant.

TABLEAU I
Vitesse de propagation dans différents matériaux d'usage courant

MATERIAUX	Vitesse de propagation en m/s
Air	331
Gar carbonique	269
Oxygène	317
Hydrogène	1 270
Néon	435
Hélium	970
Eau douce (17 °C)	1 430
Eau salée (16 °C)	1 505
Alcool (20 °C)	1 170
Pétrole (15 °C)	1 330
Liège	500
Bois de chêne	4 100
Bois d'orme	1 010
Ardoise	4 510
Marbre	3 810
Granit	3 950
Verre	entre 4 et 5 000 suivant le type
Acier	5 050
Cuivre	3 580

Allons un peu plus loin...

La fréquence ou la longueur d'onde ne suffisent pas pour rendre compte totalement de l'effet provoqué par un son sur notre ouie. Un autre paramètre tout aussi important est l'intensité sonore. En espace libre, et en milieu isotrope, c'est-à-dire qui possède les mêmes propriétés dans toutes les directions, et pour une source omnidirectionnelle, l'intensité sonore varie de façon inversement proportionnelle au carré de la distance. On peut la considérer comme un flux d'énergie dans le temps et si l'on admet qu'à une certaine distance, les ondes de pressions engendrées sont assimilables à des ondes planes :

$$I = \frac{P}{S}$$

I intensité sonore en W/m²
P puissance acoustique en W
S surface en m²

Elle est aussi proportionnelle au carré de la pression acoustique, grandeur qu'on emploi plus fréquemment dans les mesures.

$$I = k\,p^2 \text{ avec } k = \frac{1}{\rho c}$$

p pression acoustique en Pascal ($1\ \text{Pa} = 1\ \text{N/m}^2 = 10^{-5}$ bar)

ρ masse spécifique du milieu de propagation

c célérité des ondes dans ce même milieu (en m/s).

Pour éviter toute confusion entre pression acoustique et puissance, on affecte le symbole p (petit p) à la pression et P (grand P) à la puissance.

Etant donné que l'impression subjective d'accroissement d'intensité sonore pour l'oreille suit une loi de variation logarithmique et que, comme pour les grandeurs électriques, il est plus facile d'additionner ou de soustraire des gains ou des atténuations, on utilise généralement une unité logarithmique pour quantifier les niveaux sonores : le dB SPL de Sound Pressure Level soit niveau de pression acoustique.

Il est donc nécessaire à l'instar du dBm en électronique (0,775 V sous 600 Ω soit 1 mW) de se fixer un niveau de référence. Ce niveau a été choisi comme étant le seuil de sensibilité de l'oreille humaine (en général) soit $p_0 = 2.10^{-5}$ Pa.

Ainsi un niveau p_1 s'exprimera en dB SPL de la façon suivante :

$$p_1\ (\text{dB SPL}) = 20 \log \frac{p_1}{p_0}$$

où log est le logarithme décimal.

Nous pensons nécessaire de rappeler quelques-unes des règles de composition des logarithmes.

$$\log (a\,.\,b) = \log a + \log b \quad (1)$$

$$\log \frac{a}{b} = \log a - \log b \quad (2)$$

$$\log a^x = x \log a \quad (3)$$

$$\log a = \frac{\text{Ln}\ a}{\text{Ln}\ 10}$$

d'où $a = e^{\ln 10\,.\,\log a}$ (4)
où ln est le logarithme néperien.

Attention! si deux sources p_1 et p_2 contribuent respectivement à un niveau de 80 et 90 dB SPL au même endroit d'écoute, il ne faut absolument pas dire que le niveau à cet endroit est de 170 dB!
mais $10^4 p_0 + 3{,}2\ 10^4\ p_0$
(en se servant de (4), (3) et (1))
soit :

$$p\,(\text{dB SPL}) \cong 20 \log \frac{10^4 p_0\,(1+3{,}2)}{p_0}$$

$p\,(\text{dB SPL}) \cong 20 \log (4{,}2 \times 10^4)$
$p\,(\text{dB SPL}) \cong 92{,}5$ dB ce qui est quand même fort différent.

Pour clore ces rappels signalons que le rendement des enceintes acoustiques est spécifié en dB SPL sur les notices techniques des constructeurs.

Cela correspond à une mesure faite dans l'axe de rayonnement de l'enceinte et à 1 m de cette dernière pour une puissance électrique fournie de 1 Weff. en bruit rose (nous verrons plus loin ce que cela signifie).

Vers une approche plus exacte de la réalité...

Pour schématiser nous avons considéré jusqu'à présent, que nous n'avions à faire qu'à des sons purs et ce dans un espace infini.

En fait, il est bien rare que ce soit le cas. Mais, comme pour les signaux électriques « complexes », on démontre qu'un son complexe peut se décomposer en une superposition de sons purs en relations harmoniques, et ce, suivant le même modèle mathématique : la décomposition en série de **Fourier**.

C'est, dans ce cas, la fréquence fondamentale qui donne la hauteur du son (ou la note en musique) et le contenu harmonique qui définit le timbre. C'est la raison pour laquelle on préfère à l'analyse temporelle (évolution en fonction du temps) l'analyse fréquentielle qui nous renseigne sur le contenu spectral. Cette analyse est d'autant plus intéressante et riche en informations que toutes les fréquences ne subissent pas les mêmes altérations du fait que :

1). les sources n'ont pas toutes la même directivité (fonction de la fréquence).
2.) les lieux d'écoute ne présentent pas tous les mêmes caractéristiques, notamment le même coefficient d'absorption global (aussi fonction de fréquence).

La réverbération

Après s'être limités à la propagation en espace libre, nous allons maintenant aborder des situations plus concrètes. Un local, quel qu'il soit, de par la géométrie et la nature des parois qui le délimitent conduit inévitablement à modifier la transmission des sons; cela se concrétise par le chevauchement des ondes directes et réfléchies et peut mener jusqu'à l'incompréhension totale du message original.

Pour mieux comprendre la réverbération, il nous faut d'abord revenir sur deux mécanismes propres aux phénomènes vibratoires lors d'une modification du milieu de propagation :

— la réflexion et la réfraction

Ceci est illustré par la **figure 2.** On y constate que l'angle formé par l'axe de propagation de l'onde incidente et la normale au plan de séparation des deux milieux est égal à l'angle formé entre cette dernière et l'axe de propagation de l'onde réfléchie. Mais toute l'énergie incidente n'est pas renvoyée et l'onde incidente a donné naissance dans le milieu 2 à une onde réfractée dont la trajectoire est différente et dépend des vitesses de propagation dans les milieux 1 et 2 suivant la relation :

$$\frac{\sin \hat{i}}{c_1} = \frac{\sin \hat{r}}{c_2}$$

ou
$\hat{i}$ = angle d'incidence
$\hat{r}$ = angle de réfraction
c_1 = célérité dans le milieu 1
c_2 = célérité dans le milieu 2

On pourrait, comme pour la propagation d'ondes électriques, parler d'impédance des milieux 1 et 2, de transfert et d'adaptation; comme nous le disions plus haut, cette modélisation générale est valable pour tous les phénomènes vibratoires.

Suivant la nature des matériaux l'énergie transportée par l'onde réfractée, peut être supérieure à celle retransmise par l'onde réfléchie, ou vice versa, on dit qu'on est en présence de matériaux plus ou moins absorbants. Le physicien W.C. Sabine fut le premier à essayer d'en dégager certaines lois, qui reposent sur des études statistiques.

Nous vous livrons ici ses conclusions qui furent depuis remises en cause, mais qui donnent une approximation suffisante dans beaucoup de cas.

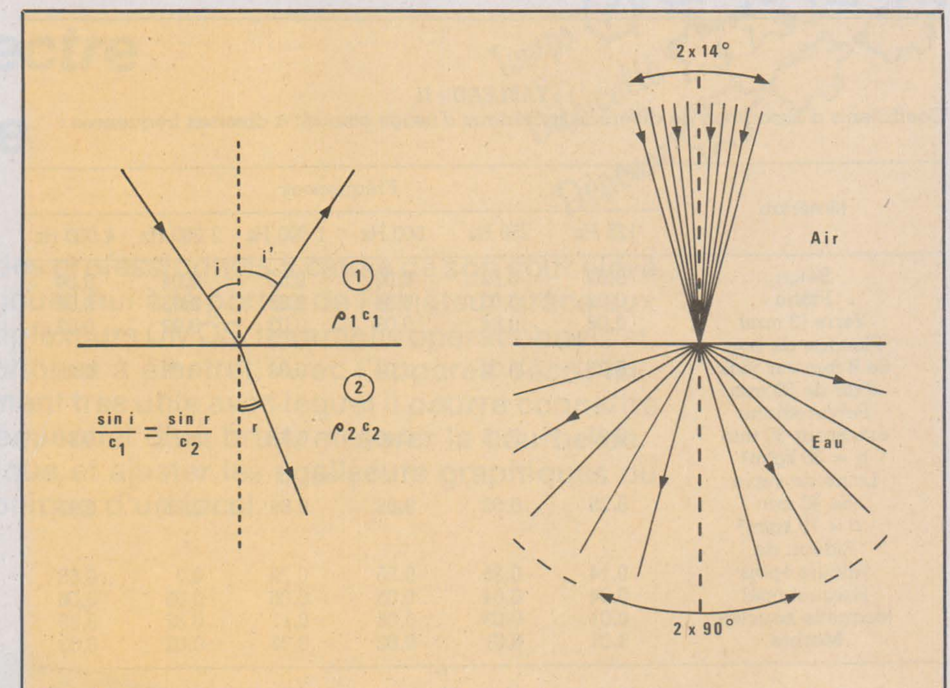


Figure 2 : Le passage des ondes sonores d'un milieu $\rho_1 c_1$ vers un milieu $\rho_2 c_2$. « ρ » représente la masse volumique du matériau et « c » la vitesse de propagation dans ce même matériau. Le produit ρc désigne « l'impédance caractéristique » du milieu considéré.

Ses travaux avaient pour but de déterminer le temps de réverbération moyen propre à une salle, suivant sa géométrie et la nature des matériaux constituant les parois.

Sabine a bien entendu d'abord défini le temps de réverbération. Il l'a choisi comme étant le temps au bout duquel l'intensité sonore décroit dans un rapport de 10^6 (ou la pression de 10^3) après extinction de la source qui en a été la cause.

Pour corréler ce temps aux caractéristiques de la salle, il lui a fallu définir deux autres paramètres propres à une salle donnée :

— un qui dépend des constituants
— un qui dépend de la géométrie.

Celui qui dépend des constituants est le coefficient d'absorption moyen (de nature statistique).

Si une salle dont la surface totale des parois, S, se décompose en une surface S_1 de coefficient d'absorption α_1, une surface S_2 associée à α_2, ... une surface S_i associée à α_i :
le coefficient d'absorption moyen $\overline{\alpha}$ est tel que :

$$\overline{\alpha} = \frac{\alpha_1 S_1 + \alpha_2 S_2 + .. \alpha_i S_i + .. + \alpha_n S_n}{S_{TOTAL}}$$

Le tableau 2 donne les coefficients de différents matériaux d'usage courant en fonction de la fréquence.

Celui qui dépend de la géométrie est le libre parcours moyen, l_m, distance moyenne que parcourt une onde dans le local entre deux réflexions consécutives :

$$l_m = \frac{4V}{S}$$

On lui associe un temps moyen entre 2 réflexions :

$$t_m = \frac{l_m}{c} = \frac{4V}{Sc}$$

(où c est la célérité dans l'air)

Si l'on considère que la loi de décroissance de l'énergie est de la forme :

$E = Eo\, e^{-\frac{t}{\tau}}$ où Eo est l'énergie initiale.

Le temps au bout duquel :

$$\frac{E}{Eo} = 10^{-6}$$

ou temps de réverbération T_R est :

$T_R = - \ln 10^{-6} \times \tau$
$T_R = - 2{,}3 \log 10^{-6} \times \tau$
soit, $T_R = 13{,}8.\tau$
or Sabine a démontré que

$$\tau = \frac{t_m}{\overline{\alpha}}$$

soit encore :

$$\tau = \frac{4V}{\alpha Sc}$$

TABLEAU II

Coefficients d'absorption de différents matériaux d'usage courant à diverses fréquences :

Matériau	Fréquences					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 000 Hz	2 000 Hz	4 000 Hz
Béton	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
Plâtre	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,03
Verre (3 mm)	0,08	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02
Placage de bois de 8 mm sur vide d'air de 30 mm	0,25	0,22	0,04	0,03	0,03	0,08
Polyurethane épaisseur 30 mm p = 30 kg/m³	0,03	0,15	0,48	0,65	0,82	0,81
Laine de verre de 40 mm ρ = 70 kg/m³	0,29	0,52	0,69	0,89	0,96	0,97
Rideau de velours épais	0,14	0,35	0,55	0,72	0,7	0,65
Parquet noël	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06
Moquette bouclée	0,01	0,03	0,05	0,11	0,32	0,66
Marbre	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03

en remplaçant c par sa valeur (330 m/s), on trouve la formule de Sabine :

$$T_R = \frac{0,17\ V}{\alpha\ S}$$

Rappelons qu'il ne s'agit que d'une approximation dans la mesure où t_m et α sont des approximations.

Les expériences menées depuis ont montré que T_R devait être de l'ordre de 0,8 s pour une salle où l'on écoute de la musique et encore inférieure pour une salle de conférence.

Où l'on en revient pour conclure à l'analyse fréquentielle :

La mesure du temps de réverbération conduit à l'élaboration de matériels complexes et elle n'est pas en général nécessaire puisqu'un ordre de grandeur suffit. Nous avons vu plus haut que le comportement des matériaux n'était pas le même à toutes les fréquences. De même la géométrie d'une salle d'écoute va contribuer à renforcer certaines parties du spectre et inversement à en atténuer d'autres. Les mécanismes qui interviennent sont fort complexes et nous ne pouvons les aborder dans cet exposé; fort heureusement les deux appareils décrits dans les pages suivantes permettent d'optimiser le rendu spectral d'une chaine d'écoute (local compris).

Le but à atteindre est qu'aucune bande de fréquences ne soit privilégiée et que donc au lieu d'écoute le plus fréquenté, la réponse en fréquence soit parfaitement plate dans toute la bande audible.

C. DUCROS

Solution du casse-tête de câblage du n° 405

Dans notre précédent numéro, nous vous avions présenté en P. 90 un petit problème de câblage.

Certains lecteurs nous ont écrit en donnant la bonne solution, dont Messieurs J.-L. **Cangy**, J. **Lancelin**, J.-L. **Polley** et H. **Cheenne**.

Nous vous communiquons cette solution en **figure 2**, la **figure 1** rappelant les éléments utilisés. Il fallait, à l'aide de deux inverseurs poussoir, pouvoir commuter la LDR 03 en série ou en parallèle sur le micro-amperemètre en sachant que :
— la pile ne doit pas débiter lorsque les deux inverseurs sont au repos,
— le fait d'actionner les deux inverseurs en position travail permet le tarage avec la résistance ajustable.

Toutes ces conditions sont réunies par l'emploi du schéma de la **figure 2**. Bravo à tous ceux qui ont trouvé la solution.

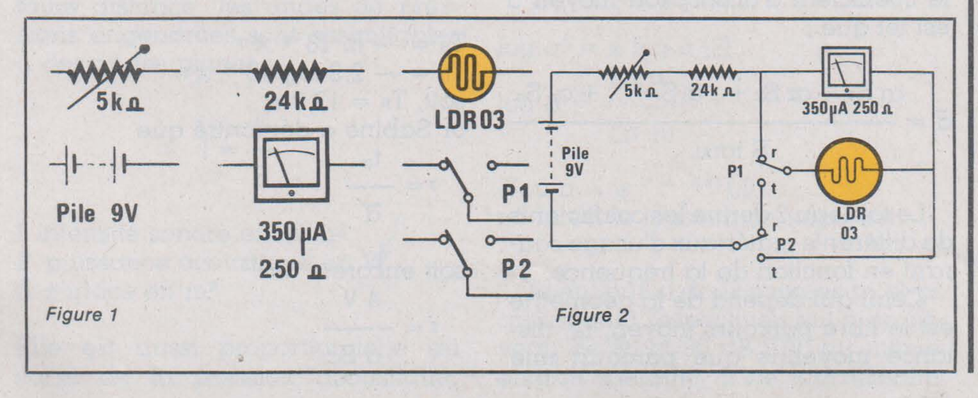


Figure 1 Figure 2

RECTIFICATIF

Une petite erreur d'implantation s'est glissée dans la réalisation « **Chrono-Photo** » du n° 404 de juillet 81.

A la **figure 3** (Implantation des composants) P 55, il faut inverser TR_1 et TR_2. En fait, cette erreur est sans conséquence fâcheuse dans la mesure où TR_1 et TR_2 sont tous deux des TIC 226 D; par contre, le fonctionnement obtenu est l'inverse de celui désiré, c'est-à-dire que la lampe inactinique est commandée à la place de celle de l'agrandisseur et vice-versa. Il suffit donc, d'inverser les prises Agrandisseur et Lampe Labo, comme indiqué sur la partie concernée du schéma jointe, pour que tout rentre dans l'ordre.

Nous espérons que nos amis lecteurs, ayant entrepris ce montage, voudront bien nous en excuser.

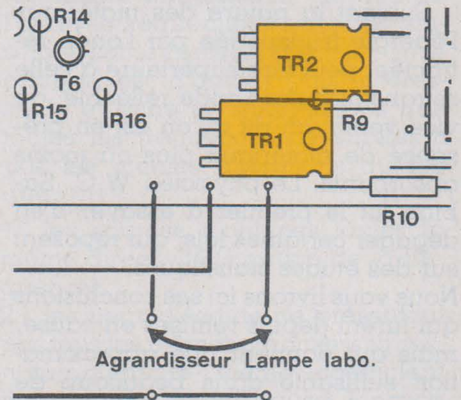
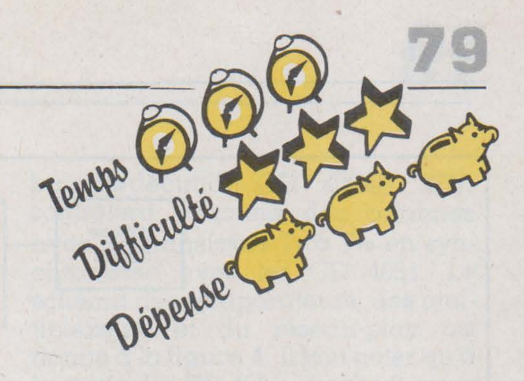
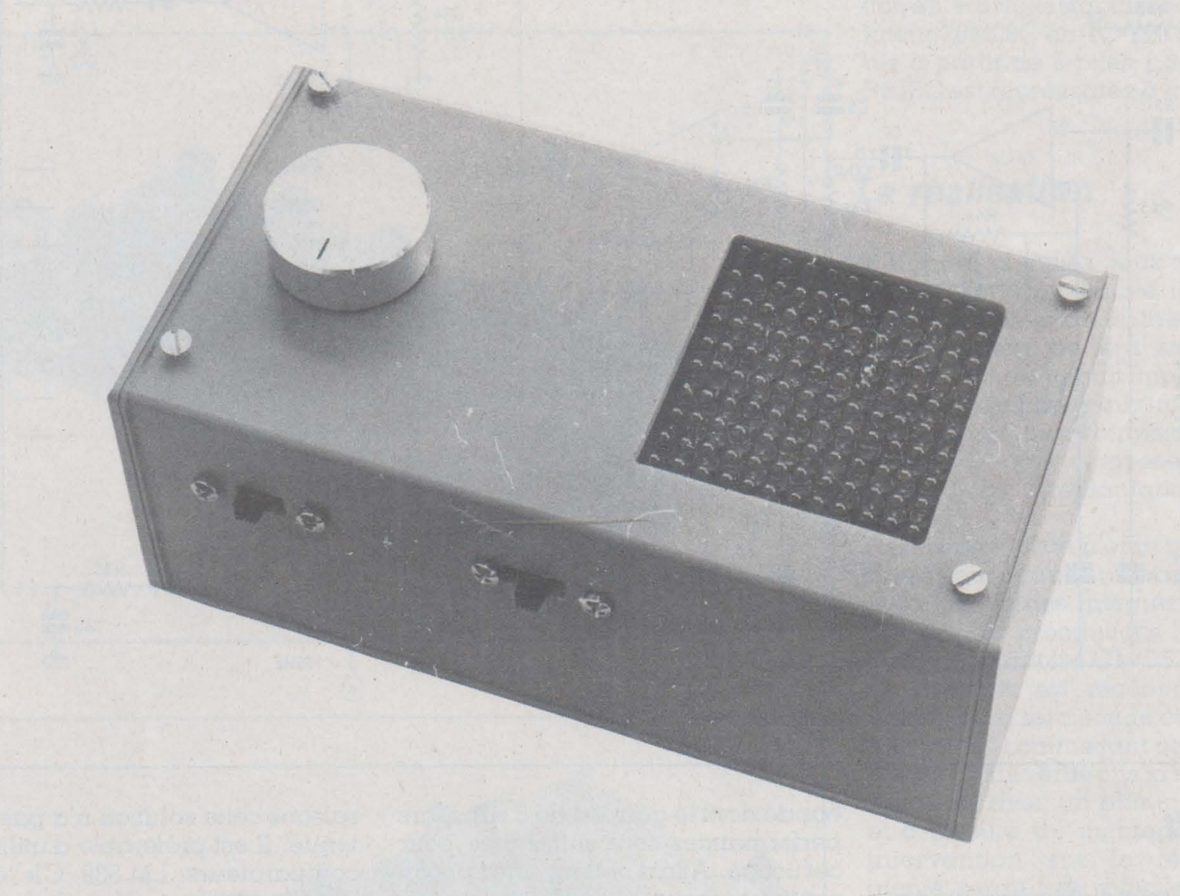


Figure 3



Analyseur de spectre basse-fréquence

Longtemps réservé à l'usage des professionnels à cause de son côut elévé l'analyseur en temps réel est aujourd'hui à la portée de l'amateur grâce aux circuits intégrés comme les multiplexeurs CMOS, les amplis opérationnels et aussi aux diodes LED et microphones à électret. Avec l'appareil décrit ici l'amateur disposera d'un instrument très utile avec lequel il pourra connaître le niveau en dB et le spectre fréquentiel d'un bruit, mesurer la courbe de réponse d'une enceinte acoustique et ajuster les égaliseurs graphiques ou encore connaître l'isolation phonique d'un local.



Présentation de l'appareil

Il y a plusieurs façons de reproduire un spectre en basse-fréquence, mais dans le cas d'un appareil de poche et en attendant que les matrices à cristaux liquides et les filtres digitaux soient à la portée de l'amateur, nous utiliserons des filtres actifs et un réseau-plan de 120 diodes LED où une seule diode sera allumée à la fois afin d'économiser les piles.

L'appareil emploie les 10 bandes d'octave normalisées : 31,5 - 63 - 125 - 250 - 500 - 1 k - 2 k - 4 k - 8 k - 16 kHz. La **figure 1** donne le synoptique de l'appareil où l'amplitude du signal est représentée verticalement par une LED allumée sur douze, on effectue un balayage horizontal des 10 colonnes du réseau-plan en synchronisme avec chacun des dix filtres d'octave par un procédé multiplex.

Le micro est à électret, pour la réalisagion de la maquette le choix s'est porté sur une capsule de microphone WM 034 de National d'un bon rapport qualité-prix dont la bande passante s'étend de 30 Hz à 120 kHz avec une remarquable linéarité, la réponse chute en dehors de ces fréquences mais cela n'a pas grande importance. Ce micro omnidirectionnel pourra être remplacé par le WM 064 si l'on désire une réponse plus étendue dans l'aigu.

La mesure de pression acoustique s'effectue entre 58 et 118 dB en courbe A ou en linéaire par bonds de 10 dB à l'aide d'un atténuateur, les lignes horizontales s'échelonnent de 2 dB sur douze lignes de − 4 à + 18 dB, le 0 dB correspondant à une position de l'atténuateur sur 60, 70, 80, 90 et 100 dB.

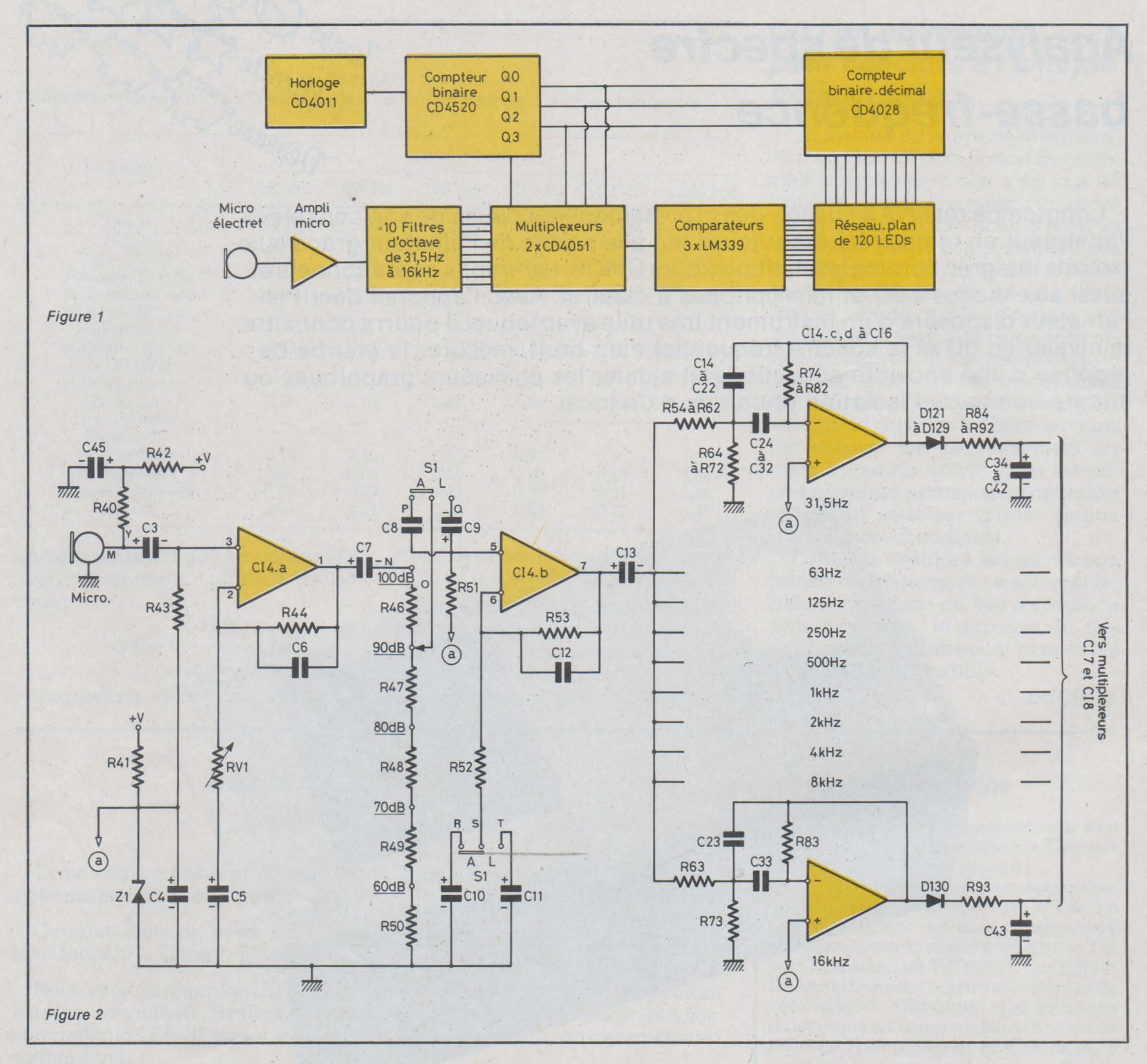


Figure 1

Figure 2

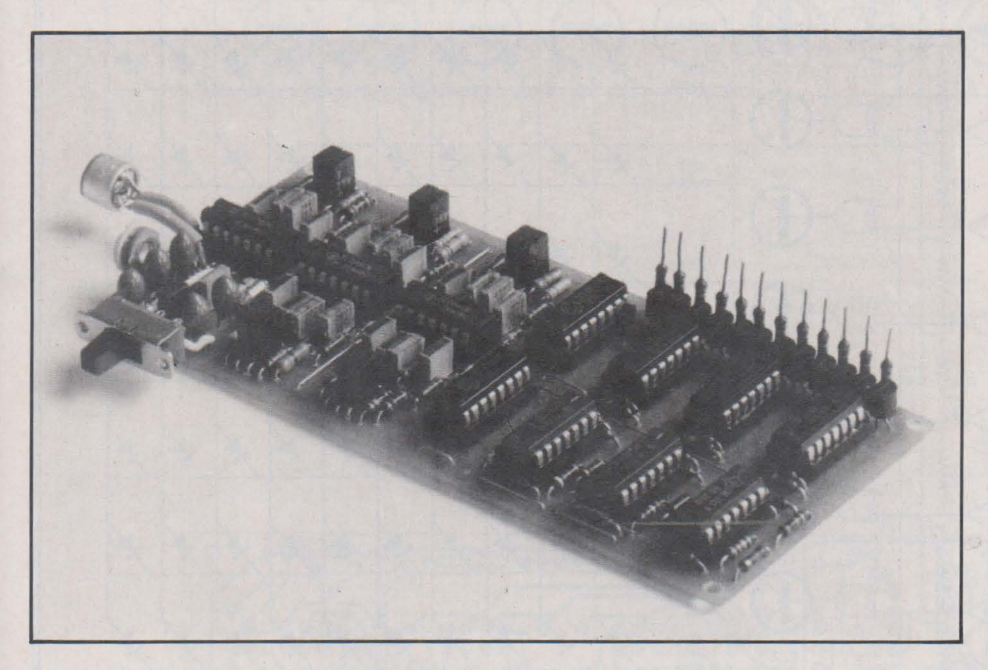
Le circuit

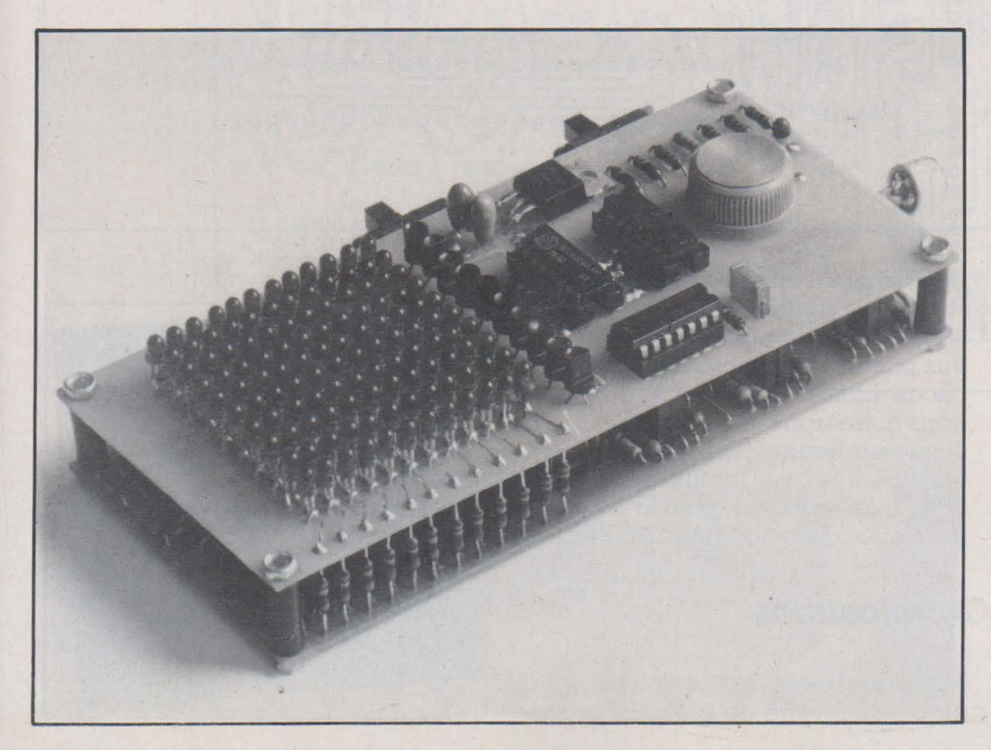
Il consiste tout d'abord en un amplificateur de microphone CI4a, il est suivi d'un atténuateur de 60 à 100 dB, RV01 permet d'ajuster le gain de cet étage sur le niveau acoustique correspondant. Le signal est ensuite appliqué à un amplificateur CI4b pouvant fonctionner, par le jeu d'un contacteur à glissière S1, en courbe de pondération A ou en linéaire selon que l'on effectue une mesure de bruit ou bien un relevé de la courbe de réponse d'une enceinte acoustique. Viennent ensuite les 10 filtres d'octave qui transforment le signal en une série de 10 bandes de fréquence qui couvrent tout le spectre audio, il s'agit de filtres actifs passe-bande dont le gain est de 6 dB, leurs performances sont suffisantes pour cet usage. Afin d'obtenir une tension continue proportionnelle à l'amplitude du signal de sortie de chacun des filtres, on procède à un redressement et un filtrage avec les diodes D121 à D130 et les condensateurs C34 à C43 qui donnent avec la résistance R15, la constante de temps de décroissance du signal. Le schéma de l'ensemble de ces circuits est donné à la **figure 2** et la **figure 3** donne la valeur des composants des filtres d'octave.

Pour visualiser l'amplitude d'un signal à l'aide de diodes LED, il y a plusieurs méthodes notamment celles qui font appel aux CI UAA 170L et LM 3915 que nous pourrions relier à chaque filtre, mais pour différentes raisons cette solution n'a pas été retenue. Il est préférable d'utiliser des comparateurs LM 339 CI9 à CI11, dont la souplesse d'emploi est beaucoup plus grande. Comme nous ne voulons avoir qu'une seule LED allumée dans chaque colonne, nous emploierons 12 portes OU exclusif CD 4070B, CI12 à CI14, qui contrôleront chacune des 12 lignes horizontales par l'intermédiiaire des transistors T11 à T22, les 3 comparateurs ayant une entrée commune nous devrons effectuer un multiplex entre les 10 canaux, nous prendrons donc 2 CD 4051B, CI7 et CI8, qui sont des multiplexeurs à 8 canaux, il effectueront la conversion parallèle/série, ils seront commandés par le compteur binaire CD 4520, CI2, précédé d'une horloge CD 4011, CI1, un compteur

31,5	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	16 k
R_{54} 110 k	R_{55} 82,5 k	R_{56} 71,5 k	R_{57} 64,9 k	R_{58} 100 k	R_{59} 51,1 k	R_{60} 36,5 k	R_{61} 17,8 k	R_{62} 30,1 k	R_{63} 14,7 k
R_{64} 14 k	R_{65} 10 k	R_{66} 8,66 k	R_{67} 7,87 k	R_{68} 12,7 k	R_{69} 6,49 k	R_{70} 4,42 k	R_{71} 2,26 k	R_{72} 3,65 k	R_{73} 1,87 k
R_{74} 442 k	R_{75} 316 k	R_{76} 287 k	R_{77} 249 k	R_{78} 402 k	R_{79} 205 k	R_{80} 147 k	R_{81} 71,5 k	R_{82} 121 k	R_{83} 59 k
C_{14} C_{24} 68 nF	C_{15} C_{25} 47 nF	C_{16} C_{26} 27 nF	C_{17} C_{27} 15 nF	C_{18} C_{28} 4,7 nF	C_{19} C_{29} 4,7 nF	C_{20} C_{30} 3,3 nF	C_{21} C_{31} 3,3 nF	C_{22} C_{32} 1 nF	C_{23} C_{33} 1 nF

Figure 3 : Valeur des éléments des 10 filtres d'octave





binaire/décimal CD 4028B, CI_3, contrôlera chacune des colonnes avec les transistors T_1 à T_{10} en synchronisme avec les CD 4051. Le schéma des comparateurs, des multiplexeurs et du réseau-plan est donné à la **figure 4**. Il faut noter qu'à la sortie des CD 4051, broche 3, nous disposons d'un signal que nous pourrions visualiser sur un oscilloscope, il donnerait une représentation graphique des 10 octaves de la bande audio, toutefois ce signal ne sera utilisable que si on lui donne une caractéristique logarithmique avec un CI comme le TL 441. L'horloge et les compteurs sont représentés à la **figure 5** et l'alimentation en + 8 volts stabilisés avec régulateur 79M08C en TO 220 qui s'effectue à partir de 8 piles 1,5 Volts type R6 IEC est représentée à la **figure 6.**

La réalisation

L'appareil utilise deux circuits imprimés dont un double face, la **figure 7** donne le circuit inférieur dont l'implantation se fera selon la **figure 8.** Pour le circuit imprimé supérieur double face, nous trouverons le côté opposé aux composants en **figure 9**, le côté composants en **figure 10** et l'implantation en **figure 11.**

La construction n'offre pas de difficultés pour ceux qui sont familiarisés avec les circuits intégrés, il faudra prendre les précautions habituelles en manipulant les CMOS et l'emploi de supports est recommandé. Le réseau-plan sera soudé colonne par colonne en commeçant par celle des 16 kHz, nous vérifirons la qualité des soudures avec un ohmmètre au fur et à mesure du montage car toute intervention sur le réseau-plan monté serait très difficile voire impossible.

Les condensateurs des filtres actifs sont des MKH **triés** à ± 1 % à l'aide d'un capacimètre digital, les résistances sont des 1 % 1/4 W en E48, les condensateurs du circuit d'entrée sont des tantales 16 volts. Avant de monter P_2 nous mettrons à sa place un ajustable de 10 Kohms qui servira à équilibrer les tensions entre les broches 3 des CI_7 et CI_8 et la broche 11 du CI_{11} après que le CI_4 eut été retiré du circuit, un oscilloscope facilitera ce travail, cette tension sera d'environ 4 volts, nous remplacerons alors l'ajustable par une résistance équivalente ce qui devrait aboutir à ce qu'aucune diode ne soit

Figure 4

allumée en l'absence de tout signal puis nous remettrons en place CI_4.

Le fabricant du microphone donne 0,8 mV à 1 kHz pour 1 microBar ce qui donne 8 mV efficaces à 1 kHz pour 94 dB de pression acoustique, nous positionnerons donc l'analyseur sur 80 dB et en injectant un signal de 8 mV efficaces à 1 kHz pour 94 dB de pression acoustique, nous positionnerons donc l'analyseur sur 80 dB et en injectant un signal de 80 mV efficaces à 1 kHz nous ajusterons RV 01 pour allumer la diode indiquant + 14 dB nous pourrons alors monter le microphone avec du fil blindé vers l'entrée et la résistance R_{40} qui l'alimente.

Les deux circuits sont reliés entre eux par les résistances R_{28} à R_{39} et les fils de liaison A à N et Y auxquels nous donnerons une longueur de 6 à 7 cm puis nous câblerons les contacteurs S_1 et S_2 avec les fils de liaison O à X. L'assemblage pourra alors se faire avec des entretoises de 15 mm.

Applications

Notre analyseur de spectre servira à établir le niveau de pression acous-

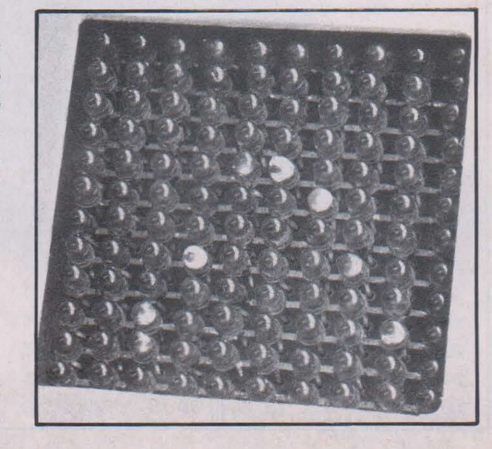
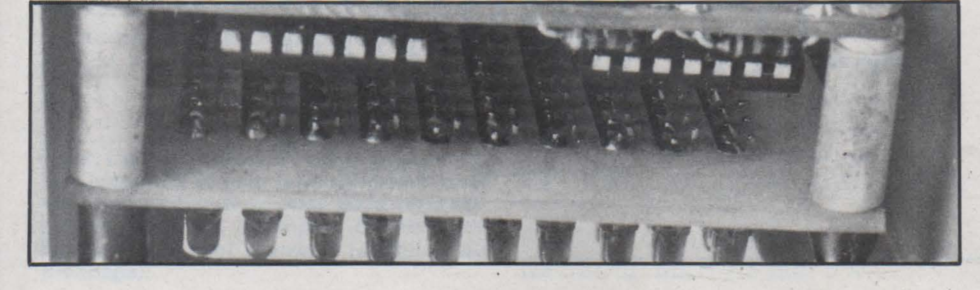
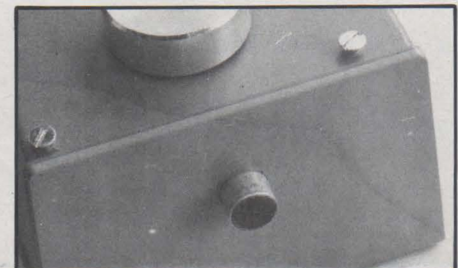


Figure 5

Figure 6

Figure 7





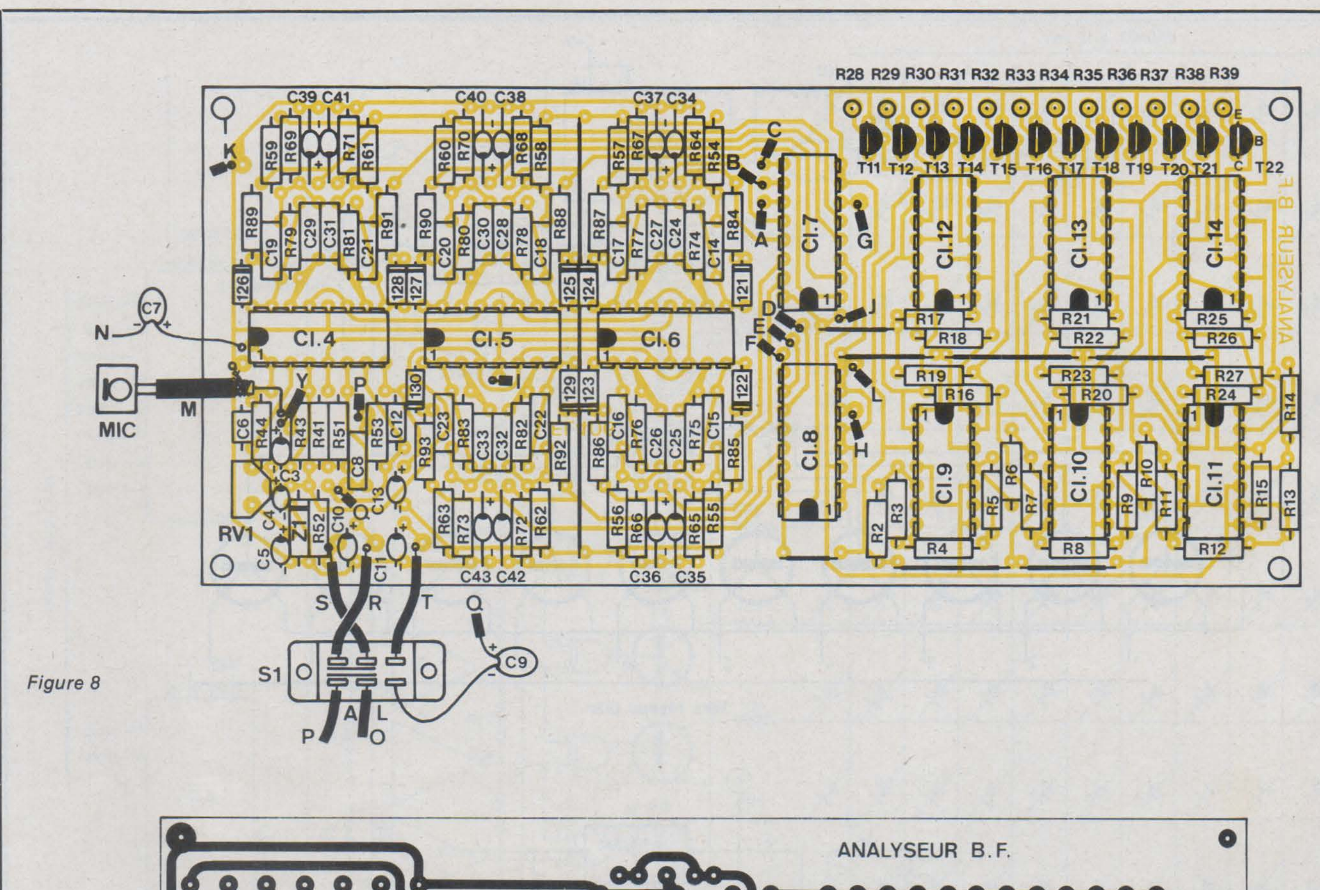


Figure 8

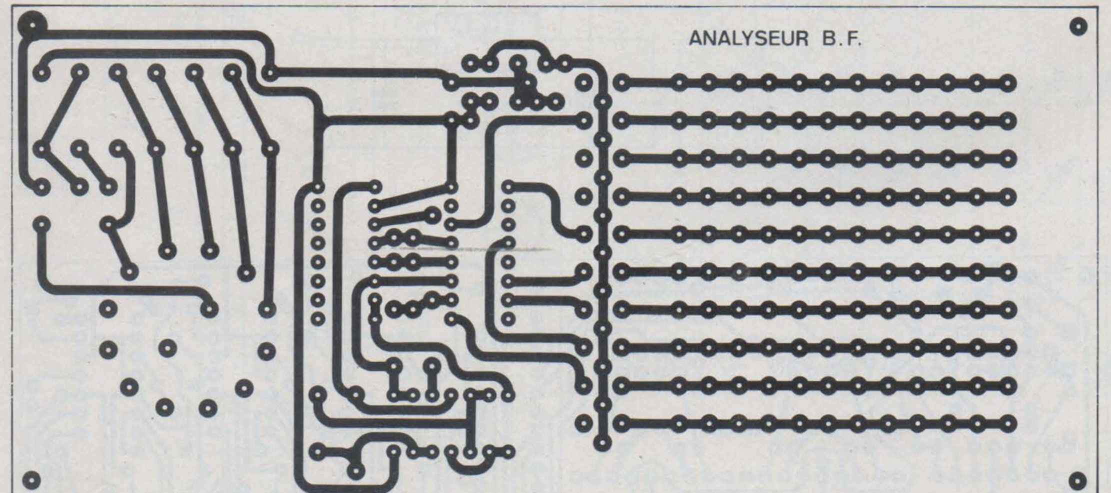


Figure 9

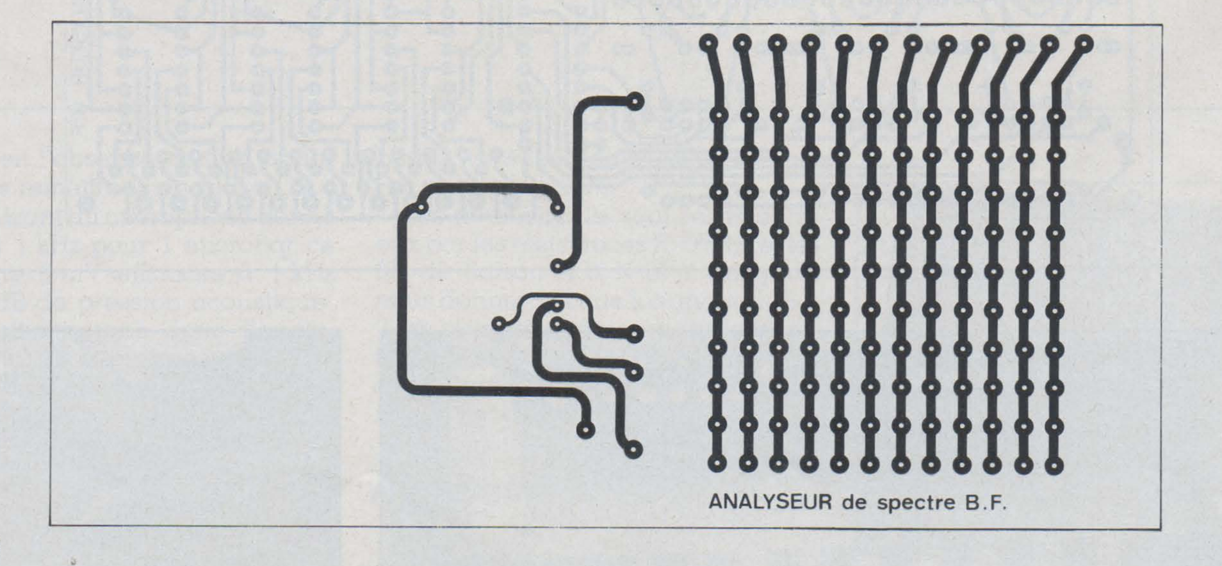


Figure 10

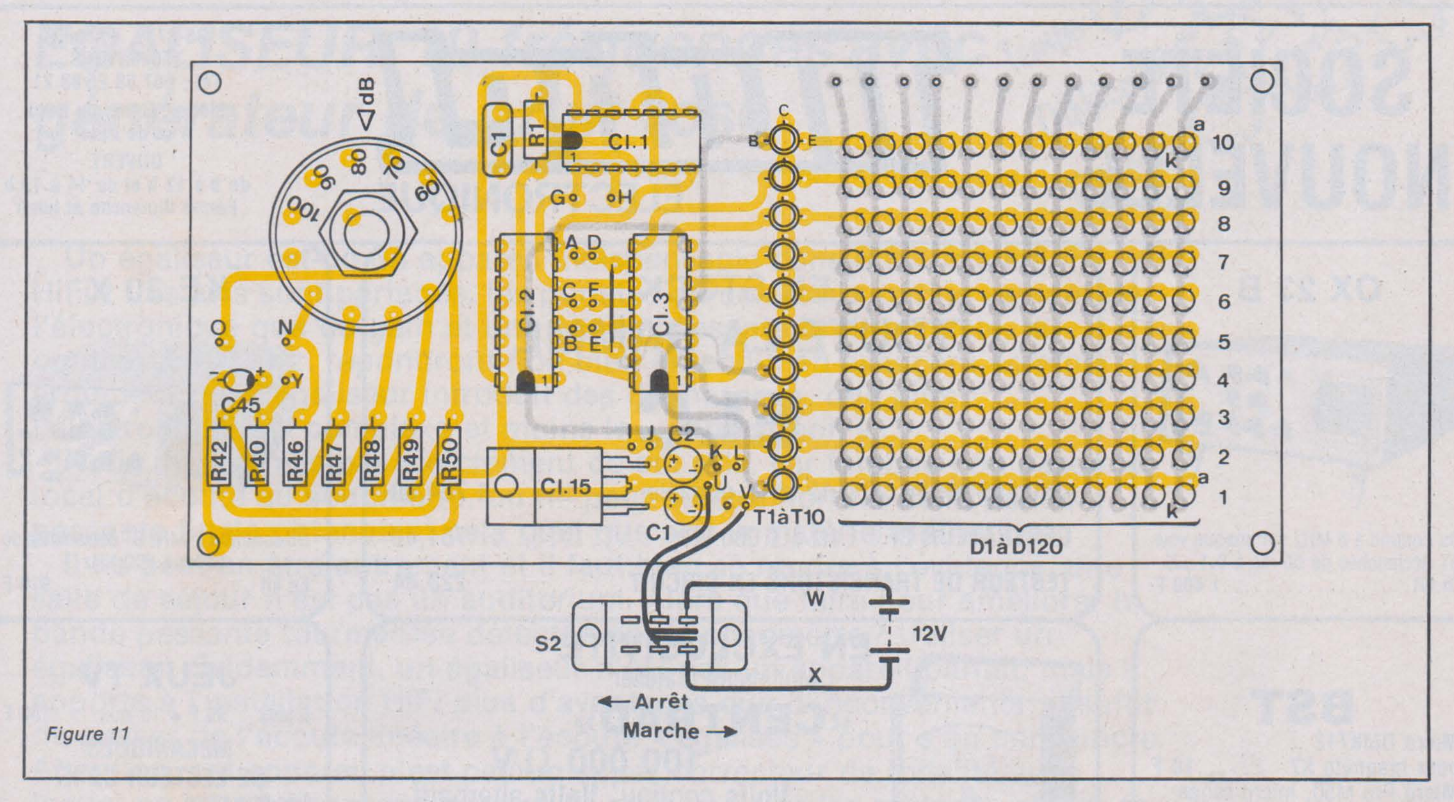


Figure 11

tique en déciBels et sur 10 octaves, les mesures s'effectueront en courbe de pondération A jusqu'à 70 dB et en linéaire au-dessus, étant données les performances limitées dans l'aigu du micro WM 034 nous pourrons considérer que la position linéaire est en fait une courbe C.

Pour mesurer la courbe de réponse d'une enceinte acoustique, nous placerons l'analyseur de spectre à une distance minimale de 1 mètre de préférence dans un local pas trop réverbérant, le micro sera le type WM 064 dont la réponse est plus étendue dans l'aigu et la source de bruit pourra être un disque de bruit rose dont plusieurs modèles sont disponibles dans le commerce.

L'ajustage des égaliseurs pour corriger les enceintes acoustiques deviendra alors une manœuvre très aisée, nous constaterons que les belles courbes de réponse des constructeurs d'enceintes ne correspondent pas toujours à la réalité et que l'égaliseur de fréquences n'est pas une arme très efficace pour lutter contre les défauts acoustiques d'un salon d'écoute, mais avec un peu d'expérience et quelques connaissances en acoustique nous pourrons en venir à bout à l'aide de notre analyseur.

PILIPPE HIRAGA

Note : Les 2 N 2926 ont été utilisés à cause de leur boîtier TO 98 pour la simplification qu'il apportait au niveau du tracé de la carte imprimée, mais tout autre petit transistor de commutation peut convenir (attention au brochage).

Nomenclature

Résistances

R1 : 18 kΩ
R2 : voir texte, chapitre 3
R3 : 1,2 kΩ
R4 : 1 kΩ
R5 : 910 Ω
R6 : 820 Ω
R7 : 620 Ω
R8 : 510 Ω
R9 : 390 Ω
R10 : 270 Ω
R11, R48 : 220 Ω
R12 : 150 Ω
R13 : 100 Ω
R14 : 10 kΩ
R15 : 470 kΩ
R16 à R27 : 5,6 kΩ
R28 à R39, R49 : 68
R40, R42, R46, R52 : 2,2 kΩ
R41 : 6,8 kΩ
R43, R44, R51 : 47 kΩ
R47 : 680 Ω
R50 : 22 Ω
R54 à R83 : voir figure 3
R84 à R93 : 2,7 kΩ
RV01 : 4,7 kΩ ajustable 2,54 mm (modèle Piher vertical par ex.).

Condensateurs

C1, C2, C3, C7, C9, C11 et C13 : 22 µF/16 volts tantale goutte
C4 : 47 µF/16 volts tantale goutte
C5, C45 : 4,7 µF/16 volts tantale goutte
C6, C12 : 47 pF styroflex
C8 : 27 nF MKH 7,5 mm 5 %
C14 à C23 : voir figure 3
C24 à C33 : voir figure 3
C10, C34 à C43 : 1 µF/16 volts tantale goutte
C44 : 47 nF MKH 7,5 mm 5 %.

Transistors

T1 à T10 : BC 238 ou équivalent
T11 à T22 : 2N 2926 ou équivalent TO 98

Circuits intégrés

CI01 : CD 4011B
CI02 : CD 4520B
CI03 : CD 4028B
CI04 à CI06 : TL 084CN
CI07 et CI08 : CD 4051B
CI09 à CI11 : LM 339
CI12 à CI14 : CD 4070B
CI15 : µA 7808M

Diodes

D1 à D120 : TIL 209A LED ou équivalent
D121 à D130 : 1N 914 ou équivalent
Z1 : Zener 400 mW 5,1 volts

Divers

1 microphone WM 034 ou WM 064 National
1 commutateur rotatif pour CI
2 contacteurs à glissière 2 circuits 2 positions
10 supports 14 broches
4 supports 16 broches
4 entretoises 15 mm.
1 coffret TEKO ref. Wall n° 3

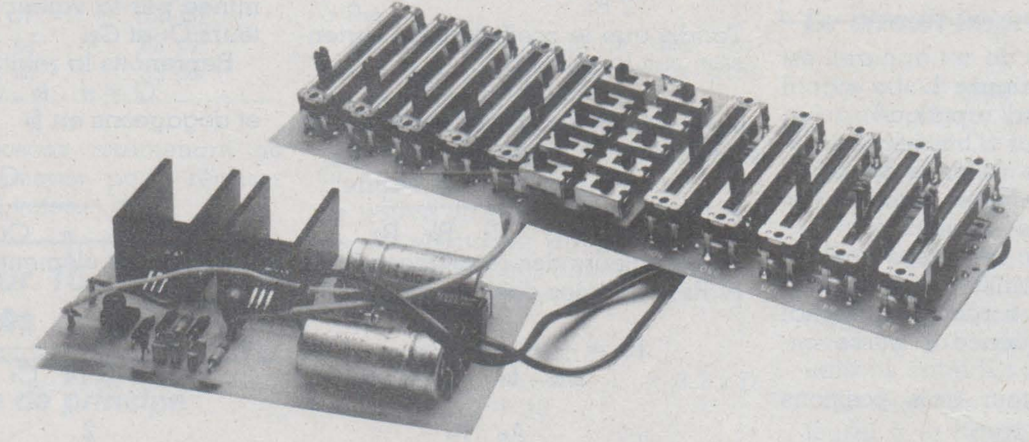
EGALISEUR 10 fréquences avec générateur de bruit rose

Temps Difficulté Dépense

Un égaliseur est-ce un appareil indispensable dans une installation HiFi ? Les avis sont partagés, les puristes du son, ceux qui ne veulent de l'électronique que du gain et une bande passante irréprochable, du continu à 100 kHz, répondront non bien entendu, en avançant comme argument que l'égaliseur introduit des déphasages, que plus l'électronique est complexe et moins le « son est bon ».

Nous ne sommes pas exactement de cet avis, car lorsque l'on passe le local d'écoute au sonomètre, on ne peut qu'être horrifié de la bande passante finale obtenue et cela quel que soit le matériel HiFi utilisé.

Il ne peut en être autrement et il faut bien se rendre à l'évidence, une salle de séjour n'est pas un auditorium. Alors que faire pour améliorer la bande passante tourmentée détectée par le sonomètre ? Utiliser un égaliseur. Evidemment, un égaliseur n'est pas un appareil parfait, mais il apporte à l'installation HiFi plus d'avantages que d'inconvénients ; il suffit de passer de l'écoute linéaire à l'écoute « égalisée » pour s'en convaincre. Attention, cet appareil n'est pas un super correcteur de tonalité avec lequel on joue à l'apprenti sorcier du son ; une fois les réglages effectués, il n'est plus question de retoucher aux potentiomètres.



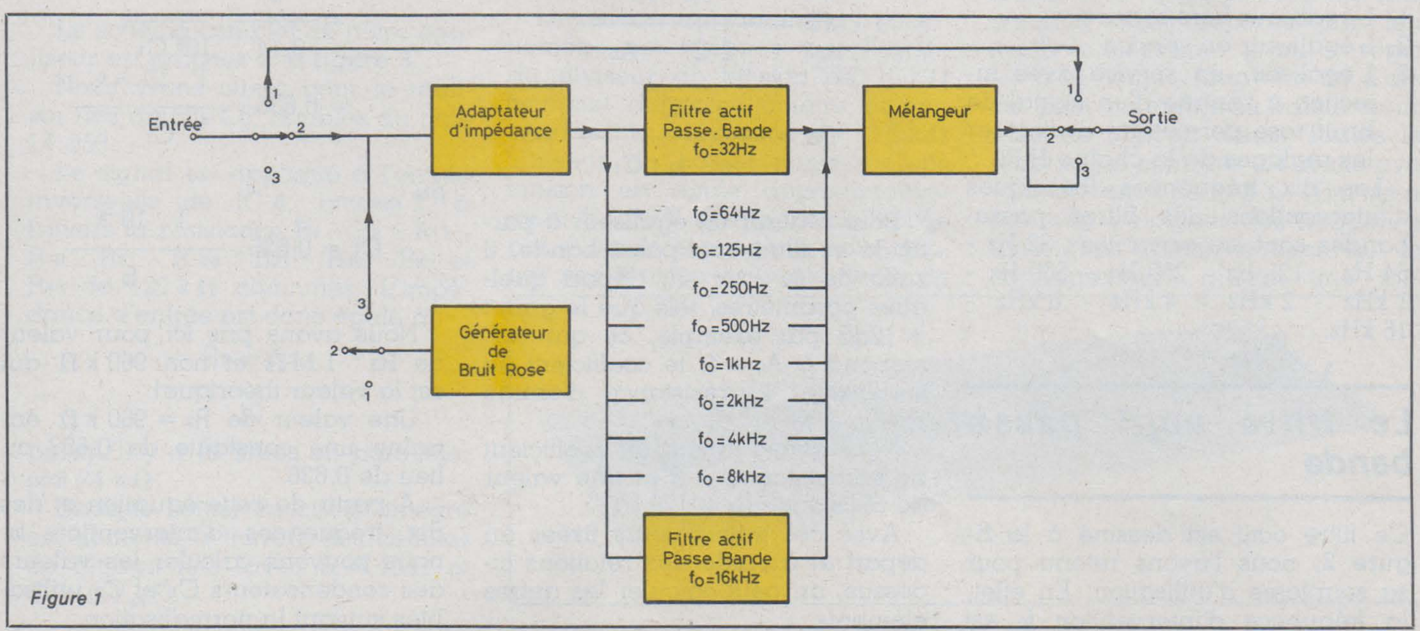


Figure 1

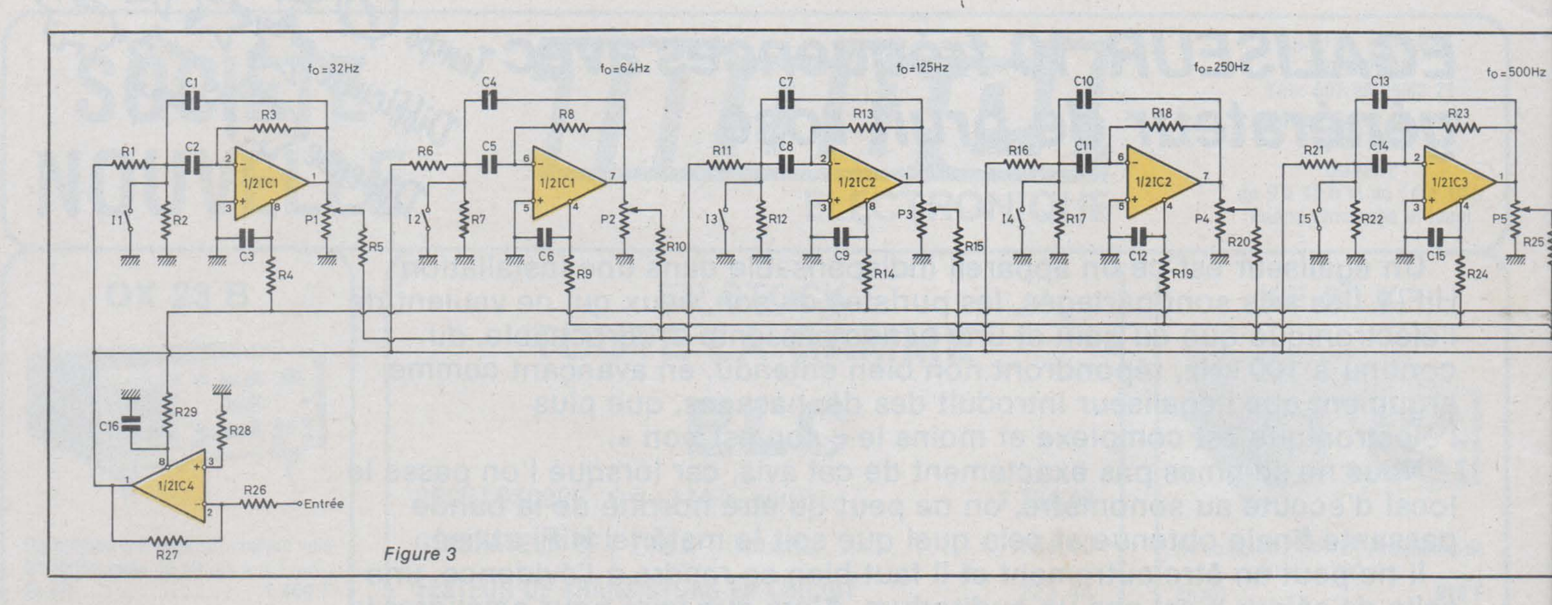


Figure 3

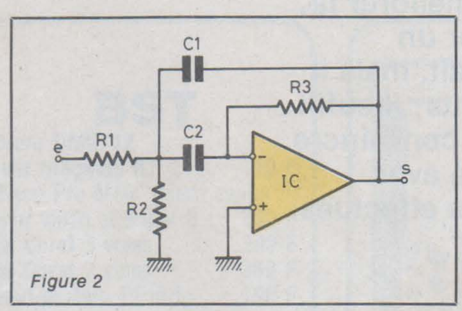


Figure 2

Le synoptique de cet appareil est présenté à la **figure 1**. Le signal est tout d'abord appliqué à un étage adaptateur d'impédance, lequel a sa sortie reliée à dix filtres actifs du type passe-bande. Les sorties des passe-bandes sont ensuite réunies à un étage mélangeur lequel permet également de disposer à sa sortie d'un signal corrigé en fréquence à basse impédance.

Un commutateur trois positions permet de mettre :

1. L'égaliseur hors service
2. L'égaliseur en service
3. L'égaliseur en service avec injection à l'entrée d'un signal de bruit rose permettant d'effectuer les réglages de la chaîne HiFi.

Les dix fréquences théoriques d'interventions des filtres passe-bandes sont les suivantes : 32 Hz - 64 Hz - 125 Hz - 250 Hz - 500 Hz - 1 kHz - 2 kHz - 4 kHz - 8 kHz - 16 kHz.

Le filtre actif passe bande

Ce filtre actif est dessiné à la **figure 2**, nous l'avons retenu pour sa souplesse d'utilisation. En effet, la fréquence d'intervention f_0 est déterminée par les condensateurs C_1 et C_2 **de même valeur.**

Les résistances R_1 et R_2 déterminent l'impédance d'entrée :

$$Z = R_1 + R_2$$

Le gain en tension est déterminé par la relation :

$$A_0 = \frac{R_3}{2\,R_1}$$

Tandis que le coefficient de surtension suit la relation :

$$Q = \pi \cdot f_0 \cdot C_1 \cdot R_3$$

La fréquence d'intervention f_0 se calcule de la façon suivante :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\,C_1}\ \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}$$

Les valeurs des résistances R_1 R_2 et R_3 sont tirées des équations :

$$R_1 = \frac{Q}{2\pi \cdot f_0 \cdot A_0 \cdot C_1}$$

$$R_2 = \frac{A_0 \cdot R_1}{2\,Q^2 - A_0}$$

$$R_3 = \frac{Q}{\pi \cdot f_0 \cdot C_1}$$

Pour réaliser un égaliseur à partir de ce filtre actif passe-bande, il suffit de se fixer au départ quelques paramètres, tels que le gain : + 12dB par exemple, ce qui correspond à $A_0 = 4$, le coefficient de surtension, la résistance d'entrée R_1.

Nous avons retenu un coefficient de surtension $Q = 2$ et une valeur de résistance $R_1 = 120\ k\Omega$.

Avec ces trois valeurs fixées au départ et à l'aide des relations ci-dessus, on peut calculer les autres éléments.

Nous n'entrerons pas dans le détail des calculs des résistances, aux lecteurs de vérifier, disons simplement que l'on obtient :

$R_2 = 120\ k\Omega$

$R_3 = 960\ k\Omega$ (soit une valeur normalisée de $1\ M\Omega$).

La fréquence d'intervention f_0 disions-nous plus haut, est déterminée par la valeur des condensateurs C_1 et C_2.

Reprenons la relation

$$Q = \pi \cdot f_0 \cdot C_1 \cdot R_3$$

et dégageons en f_0 :

$$f_0 = \frac{Q}{\pi \cdot C_1 \cdot R_3}$$

soit avec les éléments déterminés :

$$f_0 = \frac{2}{3{,}14 \cdot C_1 \cdot 1 \cdot 10^6}$$

$$= \frac{2}{3{,}14} \cdot \frac{1}{10^6\,C_1}$$

$$= 0{,}636 \cdot \frac{1 \cdot 10^{-6}}{C_1}$$

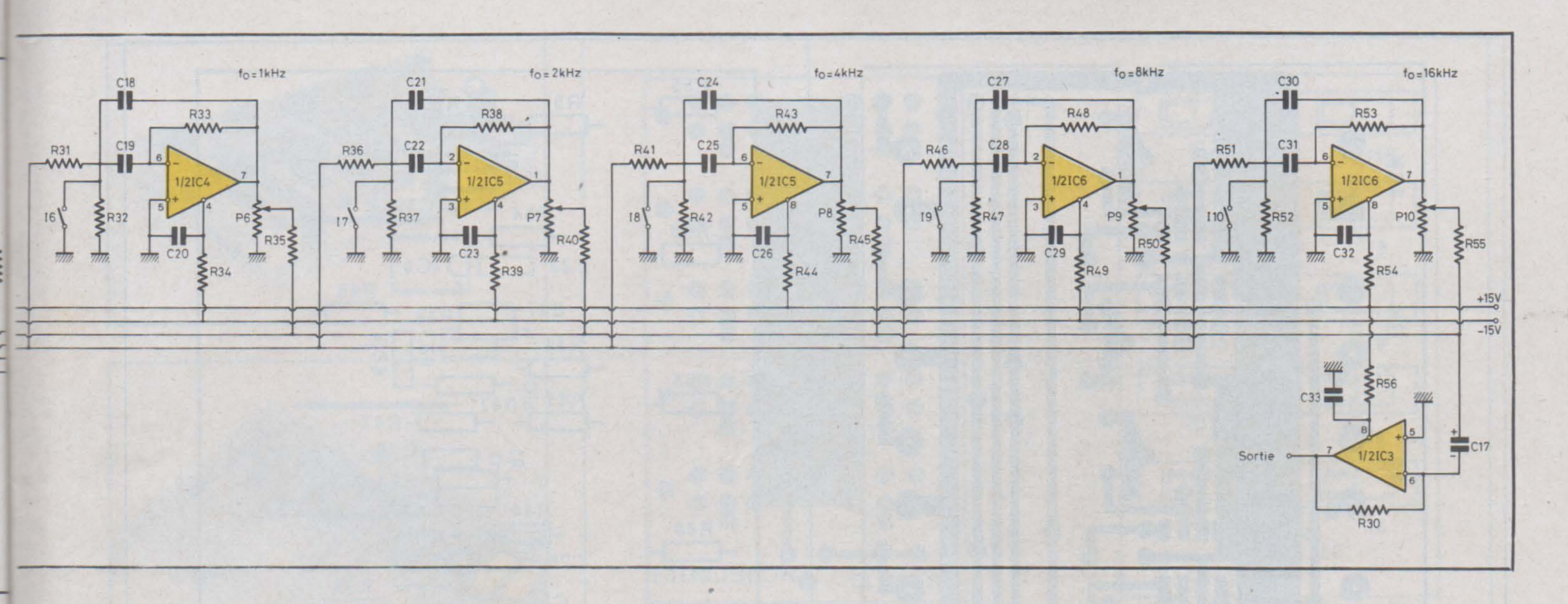
ou

$$C_1 = 0{,}636 \cdot \frac{1 \cdot 10^{-6}}{f_0}$$

Nous avons pris ici pour valeur de R_3 : $1\ M\Omega$ et non $960\ k\Omega$ qui est la valeur théorique !

Une valeur de $R_3 = 960\ k\Omega$ entraîne une constante de 0,663 au lieu de 0,636.

A partir de cette équation et des dix fréquences d'intervention f_0, nous pouvons calculer les valeurs des condensateurs C_1 et C_2 utilisables suivant la normalisation.



f_0 (Hz)	$C_1 = C_2$ (valeurs théoriques)	$C_1 = C_2$ (valeurs normalisés)
32	19,87 nF	22 nF
64	9,93 nF	10 nF
125	5,08 nF	4,7 nF
250	2,54 nF	2,2 nF ou 2,7 nF
500	1,27 nF	1,2 nF ou 1,5 nF
1 k	636 pF	620 pF
2 k	318 pF	330 pF
4 k	159 pF	160 pF
8 k	79,5 pF	82 pF
16 k	39,7 pF	39 pF

Nous disposons maintenant de tous les éléments pour réaliser l'égaliseur 10 voies.

L'égaliseur 10 fréquences

Le schéma de principe

Le schéma complet de notre égaliseur est proposé à la **figure 3**.

Nous avons utilisé pour le réaliser des amplis OP doubles du type LF 353.

Le signal est appliqué à l'entrée inverseuse de IC 4, broche 2, à travers la résistance R_1 - R_6 - R_{11} - R_{16} - R_{21} - R_{26} - R_{31} - R_{36} - R_{41} et R_{46} de 120 kΩ chacunes. L'impédance d'entrée est donc égale à :

$$\frac{R_1 + R_2}{10}$$

puisqu'il y a 10 filtres en parallèle, soit 24 kΩ.

Chaque boîtier de circuit intégré est alimenté à travers des cellules de filtrage R/C (avec R = 10 Ω et C = 0,1 µF).

La sortie de 22 kΩ avec une résistance de 4,7 kΩ dans le curseur. Ces dix résistances de 4,7 kΩ sont ensuite reliées entre elles et connectées à l'entrée inverseuse du mélangeur IC3 à travers un condensateur C_{17} de 22 µF. Le sommateur IC_3 a un gain variable, celui ci étant fonction de la position des curseurs des potentiomètres P_1 à P_{10}.

En position médiane des curseurs des potentiomètres, le gain est unitaire.

En effet, quand le curseur est en position médiane, la résistance d'entrée de 4,7 kΩ du sommateur se trouve en parallèle sur la moitié de la résistance du potentiomètre de 10 kΩ, ce qui donne une résistance équivalente de :

$$\frac{4{,}7 \cdot 10}{4{,}7 + 10} \neq 3{,}2\ \text{k}\Omega$$

La tension au sommet du potentiomètre est atténuée par l'action du diviseur de tension de 10 kΩ (sommet du potentiomètre et curseur) et la résistance de 3,2 kΩ (curseur du pot et masse). Cette tension est égale approximativement à 0,25 V et elle est multipliée par 4 par le sommateur pour donner une tension de sortie finale de 1 volt, ou 0 dB par rapport à l'entrée.

Le signal à l'entrée de chaque filtre passe bande peut être mis à la masse par l'action d'un interrupteur, ceci comme nous le verrons plus loin pour effectuer les réglages de l'égaliseur avec le générateur de bruit rose.

Le circuit imprimé

Le circuit imprimé de cette étude est proposé aux lecteurs, à l'échelle 1 bien entendu, à la **figure 4**. L'usage des transferts est ici conseillé, vu la complexité du dessin.

Les dimensions de la plaquette sont de 250 × 76 mm.

De la bande de 1,27 mm de largeur est suffisante pour établir les liaisons entre les pastilles.

Le plan de câblage détaillé est fourni à la **figure 5**. Tous les composants étant repérés par leur symbole électrique, il faut se reporter à la nomenclature en fin d'article pour connaître la valeur nominale de chacun d'eux. Toutes les résistances sont des 1/4 watts avec une tolérance de ± 5 %. Afin de ne pas trop s'éloigner des fréquences théoriques d'interventions f_0, les condensateurs auront une tolé-



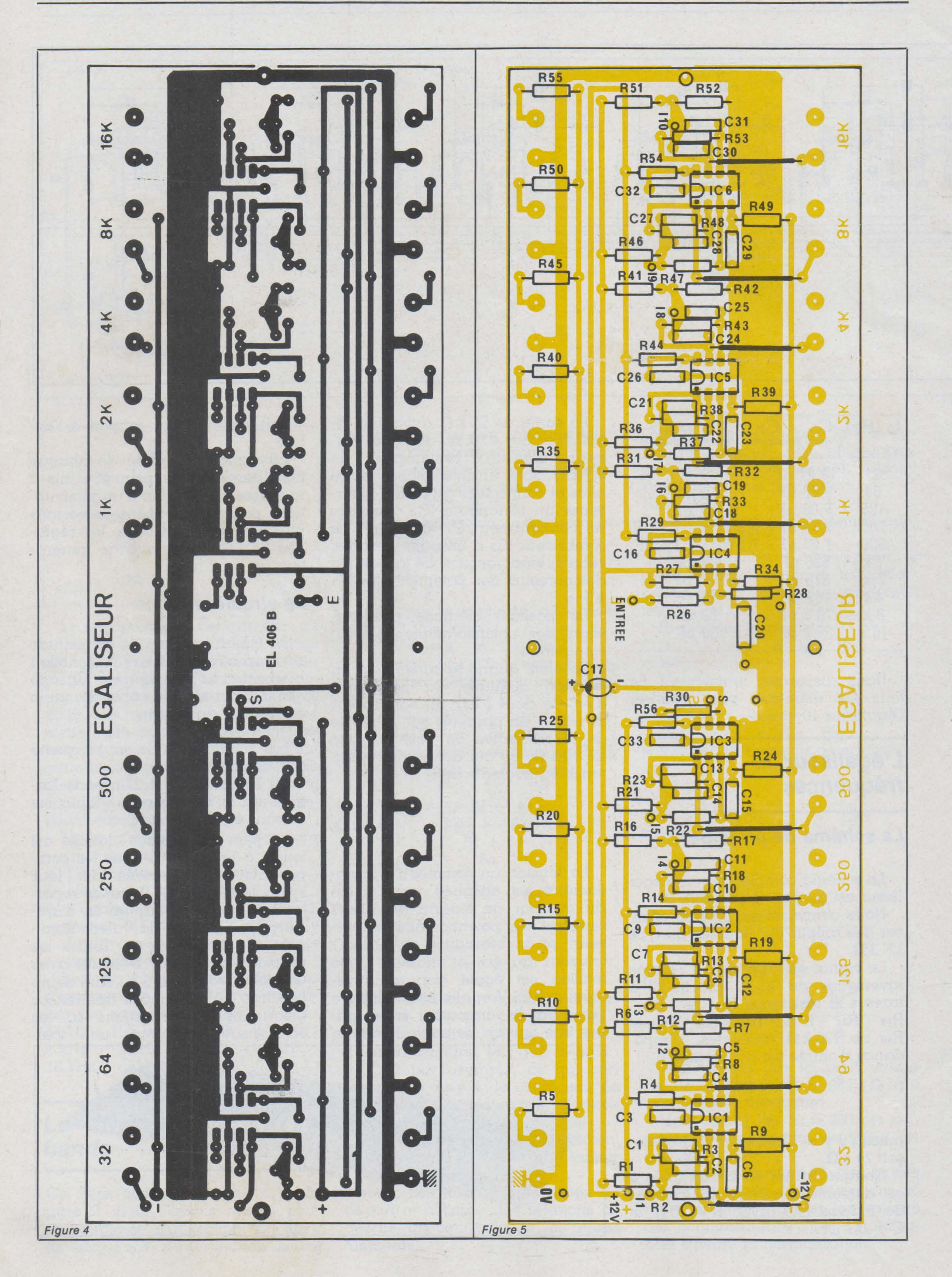
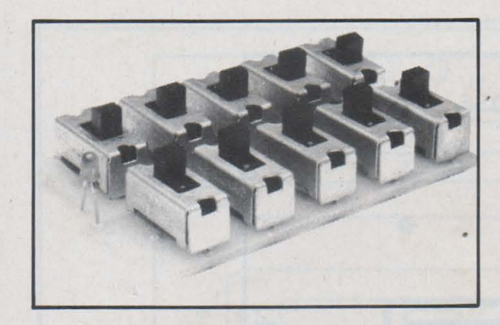


Figure 4

Figure 5



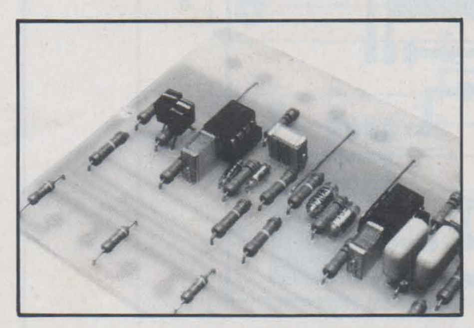


Figure 6

Figure 7

Figure 8

Figure 9

rance de ± 5 % maximum. Pour les débutants en câblage électronique, prévoir des supports Dual in line 8 broches au niveau des circuits intégrés.

Une fois le module câblé et soigneusement vérifié, dissoudre la résine de la soudure ou trichloréthylène, vérifier qu'il n'y a pas de court-circuit entre pistes et pulvériser une couche de vernis protecteur.

Le circuit imprimé des commutateurs

Celui-ci est proposé à la **figure 6**, toujours à l'échelle 1.

On procèdera de la même façon que pour le circuit imprimé de l'égaliseur.

Les dimensions de la plaquette sont de 43 × 71 mm.

Pour câbler ce module, se reporter à la **figure 7**. Ce travail se passe de commentaire. On remarque que le module reçoit également la diode LED qui sert de contrôle de mise sous tension de l'égaliseur. La résistance R_1 se soude entre le module égaliseur et le module de commutations.

Le générateur de bruit rose

Le schéma de principe de ce générateur de bruit est celui de la **figure 8**. Il utilise un circuit intégré spécial : le MM 5837.

Le MM 5837 source de bruit digitale est un MOS/MSI spécialement conçu pour des applications audio. Il génère un signal de bruit blanc de qualité, très uniforme. A l'origine, étudié et fabriqué pour des orgues électroniques et des synthétiseurs, il peut être directement utilisé comme générateur de bruit pour le réglage d'un égaliseur.

Le MM 5837 délivrant un bruit blanc, il suffit de relier sa sortie à un filtre passif de – 3dB/octave pour obtenir notre générateur de bruit rose. La variation d'amplitude est de ± 0,25dB entre 10 Hz et 40 Hz.

La sortie du MM 5837, broche 3 du CI, délivre un signal de 11,5 V c à c, lequel est atténué par le filtre. On obtient ainsi un signal de bruit rose d'une amplitude de 1 V c à c.

L'alimentation de l'égaliseur

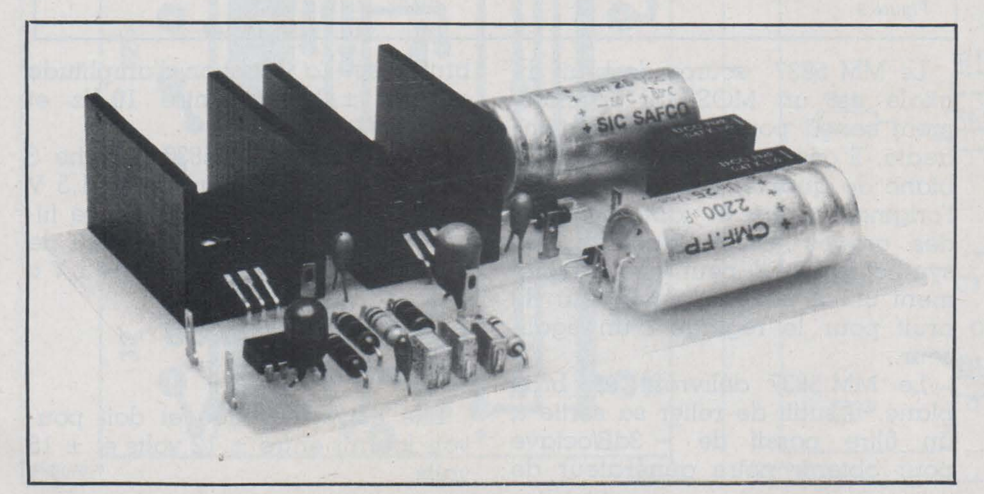
Elle est symétrique et doit pouvoir fournir entre ± 12 volts et ± 15 volts.

Figure 10

Figure 11

Un schéma simple est proposé aux lecteurs à la **figure 9**. Cette alimentation est basée sur l'utilisateur de régulateurs intégrés.

Un transformateur fournit au secondaire une tension alternative de 2 × 15 Veff. Après redressement et filtrage, on obtient une tension continue symétrique de ± 21 volts que l'on applique aux entrées des régulateurs. Les régulateurs sont des MC 7812 CT ou MC 7815 CT pour la tension positive et des MC 7912 CT ou MC 7915 CT pour la tension négative. Pour supprimer tout risque d'oscillations, des condensateurs au tantale goutte de 10 μF sont placés entre les sorties et la masse des régulateurs.



Générateur de bruit rose et alimentation symétrique

Le circuit imprimé

Ces deux étages sont rassemblés sur un même circuit imprimé.

L'implantation de cette plaquette est proposée à la **figure 10**.

Les liaisons sont simples à reproduire. Les dimensions du CI sont de 131 × 76 mm.

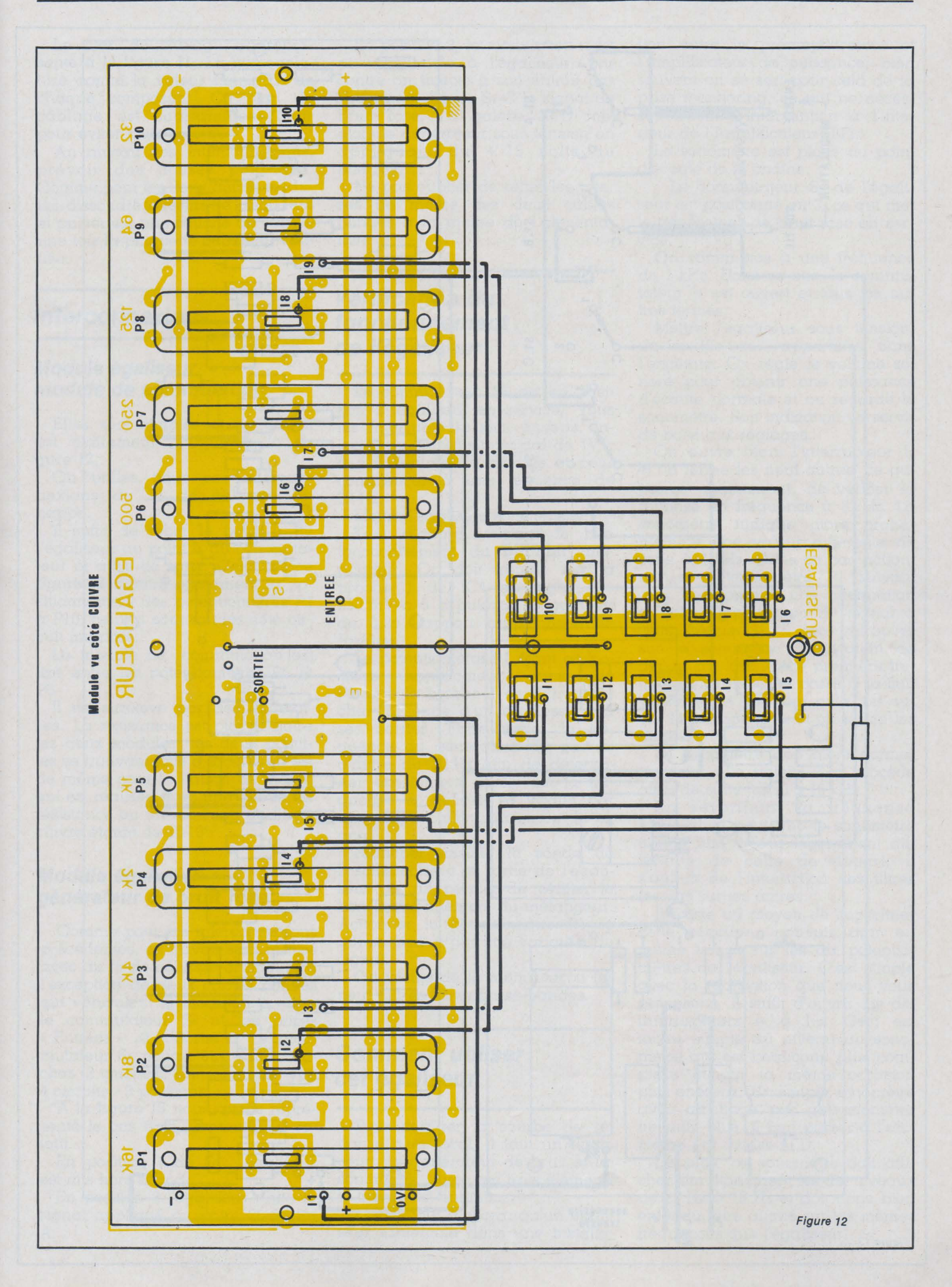
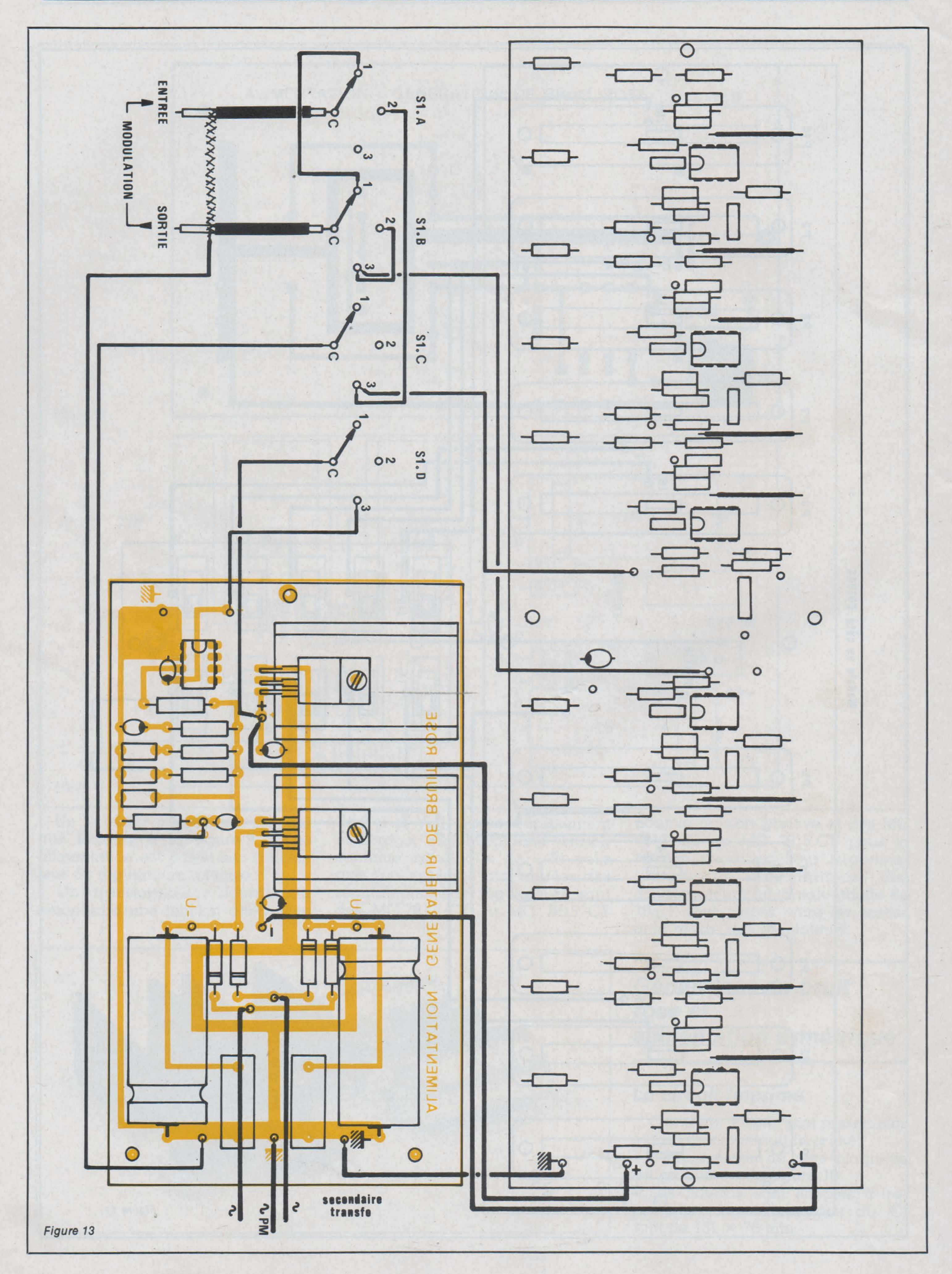

Module vu côté CUIVRE
EGALISEUR
P1 16K
P2 8K
P3 4K
P4 2K
P5 1K
P6 500
P7 250
P8 125
P9 64
P10 32
ENTREE
SORTIE
I1
I2
I3
I4
I5
I6
I7
I8
I9
I10
0V
+
-

Figure 12



ENTREE
MODULATION
SORTIE
S1.A
S1.B
S1.C
S1.D
ALIMENTATION - GENERATEUR DE BRUIT ROSE
U+
U-
secondaire
transfo
PM

Figure 13

Le plan de câblage est représenté à la **figure 11**. La nomenclature donne la valeur nominale de chaque composant. Ce plan de câblage est suffisamment clair pour éviter toute erreur.

Au niveau des interconnexions, prévoir des cosses poignard. Comme pour les deux autres modules, dissoudre la résine de la soudure et pulvériser une couche de vernis, une fois la plaquette câblée et vérifiée.

Interconnexions

Module égaliseur module de commutation

Elles sont simples et ce travail est clairement indiqué à la **figure 12.**

On utilise pour ces interconnexions du fil de câblage en nappe.

Il suffit de relier le point I_1 de l'égaliseur au point I_1 du commutateur et ainsi de suite. Cette même **figure 12** montre également le positionnement des potentiomètres P1 à P10, ceux-ci sont soudés côté circuit imprimé.

Le module de commutation est fixé entre les potentiomètres P5 et P6.

Il est surélevé par des entretoises. La résistance est placée entre les deux modules, les deux pastilles se trouvant face à face. Il en est de même pour la liaison de masse qui est réalisée avec une queue de résistance ou un morceau de fil de cuivre étamé de 10/10e.

Module égaliseur générateur de bruit rose

Comme pour les interconnexions précédentes, ce travail sera réalisé avec du fil de câblage ordinaire, à l'exception de deux câbles blindés qui véhiculent la modulation entre le commutateur S_1 et les prises « Entrées » et « Sortie ». Le commutateur S_1 pourra être soit à touches (3 touches), soit rotatif du type 4 circuits - 3 positions.

A la **figure 13** nous avons représenté le cas d'un commutateur rotatif.

En position 1 de S_1, l'égaliseur est mis hors service.

En position 3 l'égaliseur traite le signal appliqué au point C de S_1/A.

En position 3, la modulation n'est pas appliquée à l'égaliseur, par contre on injecte à son entrée par l'intermédiaire de S_1-C le signal de bruit rose. La galette S_1-D met alors le générateur sous tension en appliquant du + 15 volts au MM 5837.

Ne pas oublier de relier les tresses de masse des deux câbles blindés à la masse de l'alimentation.

Vérification du fonctionnement de l'égaliseur

Le commutateur S_1 est en position 2 (égaliseur en service). Tous les interrupteurs sont ouverts. Injecter un signal sinusoïdal de 1V c à c à l'entrée du module et pour commencer à une féquence de 32 Hz.

Mettre l'égaliseur sous tension.

Tout d'abord, vérifier le bon fonctionnement du **BUFFER** atténuateur. On doit trouver sur la broche 1 de IC4 un signal de 250 mV c à c puisque le gain est de 0,25 (rapport rappelons-le de R_{27}/R_{26}).

Le potentiomètre P1 étant en position « amplificateur », curseur de P1 vers la broche 1 de IC1, brancher la sonde d'un oscilloscope à ses bornes. Faire varier la fréquence du générateur de part et d'autre du 32 Hz afin de déterminer exactement quelle est la fréquence f_0, celle-ci se traduit par une amplification maximale du signal.

Brancher ensuite la sonde de l'oscilloscope à la sortie de l'égaliseur ce qui permet de vérifier le bon fonctionnement du mélangeur. Actionner le potentiomètre P1 ce qui se traduit par une variation du signal.

On vérifie de la même façon les neuf autres filtres passe-bandes.

Comment utiliser cet égaliseur

Pour corriger la courbe de réponse d'un local, il faut un égaliseur, un générateur de bruit et un sonomètre. Avec ces trois éléments le travail est enfantin.

Disons tout d'abord, qu'un égaliseur s'intercale dans une installation entre le préamplificateur et l'amplificateur de puissance, bien souvent on se sert pour cela de la prise monitoring, ce qui ne nécessite aucune intervention à l'intérieur de l'Amplificateur HiFi.

Le sonomètre est placé au point d'écoute de la chaîne.

Le commutateur S_1 de l'égaliseur est positionné en 3, ce qui met le générateur de bruit rose en service.

On commence à une fréquence de 1 kHz. Dans ce cas, le commutateur I_6 est ouvert et tous les autres fermés.

Mettre l'égaliseur sous tension, un souffle doit apparaître dans l'enceinte. On règle le volume sonore pour obtenir une puissance d'écoute normale et on regarde le sonomètre. Son indication va servir de base aux réglages.

On ouvre alors l'interrupteur I_1 et on ferme les neuf autres, ce qui permet maintenant, de vérifier la réponse en fréquence à 32 Hz. La sonomètre indique alors probablement une valeur différente de celle à 1 kHz. Dans ce cas actionner le potentiomètre P1 suivant qu'il s'est produit une atténuation ou une amplification du signal à cette fréquence. Il faut retrouver sur le sonomètre, l'indication de départ à 1 kHz. Cette première fréquence vérifiée, on passe à la suivante, le 64 Hz. Pour cela, on ouvre l'interrupteur I_2 et on ferme les autres.

Le sonomètre doit alors donner une nouvelle valeur. On procède ainsi de suite jusqu'à 16 kHz.

En revérifiant la fréquence 1 kHz, il se peut que le sonomètre donne une valeur légèrement différente de celle de départ, il s'agit-là de l'interaction des filtres les uns sur les autres.

Il existe un moyen de supprimer cette réaction, pouvoir agir en même temps sur les dix potentiomètres de l'égaliseur. C'est simple avec la réalisation que nous vous proposons, il suffit d'ouvrir les dix interrupteurs I_1 à I_{10}. Ceci est moins simple au niveau du sonomètre qui est beaucoup plus complexe et par la même occasion plus onéreux. Un simple sonomètre avec affichage par galvanomètre ne suffit plus, il faut passer à l'affichage par diodes LED.

De plus, ce sonomètre doit afficher simultanément les dix niveaux de 32 Hz à 16 Hz et doit donc bien entendu, être aligné sur les mêmes fréquences que l'égaliseur.

Avec un tel contrôleur de niveau sonores, la correction d'une salle s'en trouve encore plus simplifiée, plus rapide et plus précise.

Il suffit d'injecter le signal de bruit rose, en même temps, sur les dix filtres passe-bandes de l'égaliseur et de régler les dix potentiomètres afin d'obtenir une ligne droite lumineuse sur le sonomètre. Rien de plus simple !

Pour une utilisation en stéréophonie, il faut évidemment câbler deux modules égaliseurs, l'alimentation et le générateur de bruit rose restant bien entendu unitaires.

BD

NOMENCLATURE

Module Egaliseur

Résistances

R_1 : 120 kΩ
R_2 : 120 kΩ
R_3 : 1 MΩ
R_4 : 10 Ω
R_5 : 4,7 kΩ
R_6 : 120 kΩ
R_7 : 120 kΩ
R_8 : 1 MΩ
R_9 : 10 Ω
R_{10} : 4,7 kΩ
R_{11} : 120 kΩ
R_{12} : 120 kΩ
R_{13} : 1 MΩ
R_{14} : 10 Ω
R_{15} : 4,7 kΩ
R_{16} : 120 kΩ
R_{17} : 120 kΩ
R_{18} : 1 MΩ
R_{19} : 10 Ω
R_{20} : 4,7 kΩ
R_{21} : 120 kΩ
R_{22} : 120 kΩ
R_{23} : 1 MΩ
R_{24} : 10 Ω
R_{25} : 4,7 kΩ
R_{26} : 100 kΩ
R_{27} : 24 kΩ
R_{28} : 24 kΩ
R_{29} : 10 Ω
R_{30} : 20 kΩ
R_{31} : 120 kΩ
R_{32} : 120 kΩ
R_{33} : 1 MΩ
R_{34} : 10 Ω
R_{35} : 4,7 kΩ
R_{36} : 120 kΩ
R_{37} : 120 kΩ
R_{38} : 1 MΩ
R_{39} : 10 Ω
R_{40} : 4,7 kΩ
R_{41} : 120 kΩ
R_{42} : 120 kΩ
R_{43} : 1 MΩ
R_{44} : 10 Ω
R_{45} : 4,7 kΩ
R_{46} : 120 kΩ
R_{47} : 120 kΩ
R_{48} : 1 MΩ
R_{49} : 10 Ω
R_{50} : 4,7 kΩ
R_{51} : 120 kΩ
R_{52} : 120 kΩ
R_{53} : 1 MΩ
R_{54} : 10 Ω
R_{55} : 4,7 kΩ

Condensateur au pas de 7,5 mm

C_1 : 22 nF
C_2 : 22 nF
C_3 : 0,1 μF
C_4 : 10 nF
C_5 : 10 nF
C_6 : 0,1 μF
C_7 : 4,7 nF
C_8 : 4,7 nF
C_9 : 0,1 μF
C_{10} : 2,2 nF
C_{11} : 2,2 nF
C_{12} : 0,1 μF
C_{13} : 1,2 nF
C_{14} : 1,2 nF
C_{15} : 0,1 μF
C_{16} : 0,1 μF
C_{17} : 22 μF/16 V
C_{18} : 620 pF
C_{19} : 620 pF
C_{20} : 0,1 μF
C_{21} : 330 pF
C_{22} : 330 pF
C_{23} : 0,1 μF
C_{24} : 160 pF
C_{25} : 160 pF
C_{26} : 0,1 μF
C_{27} : 82 pF
C_{28} : 82 pF
C_{29} : 0,1 μF
C_{30} : 39 pF
C_{31} : 39 pF
C_{32} : 0,1 μF
C_{33} : 0,1 μF

Circuits intégrés

CI_1 : LF 353
CI_2 : LF 353
CI_3 : LF 353
CI_4 : LF 353
CI_5 : LF 353
CI_6 : LF 353

Divers

* Potentiomètres
P_1 - P_2 - P_3 - P_4 - P_5 - P_6 - P_7 - P_8 - P_9 - P_{10} : Potentiomètres Radiohm à curseur linéaire. Course de 40 mm valeur ohmique : 22 kΩ linéaire.
* Supports Dual in Line 8 broches : 6 exemplaires.
* Commutateur rotatif (ou à touches) 4 circuits — 3 positions.

Module de commutations

Résistances

R_1 : 470 Ω/½ W

semi-conducteurs

LED : Ø 3 mm

Divers

10 commutateurs/doubles inverseurs (Jeanrenaud) pour circuit imprimé.

Module générateur de bruit rose et alimentation symétrique

Résistances

R_1 : 3 kΩ
R_2 : 3 kΩ
R_3 : 1 kΩ
R_4 : 300 kΩ
R_5 : 100 kΩ

Condensateurs

C_1 : 1 μF/16 V
C_2 : 0,27 μF
C_3 : 0,15 μF
C_4 : 82 nF
C_5 : 100 μF/16 V
C_6 : 100 μF/16 V
C_7 : 1 000 μF/25 V
C_8 : 0,47 μF
C_9 : 1 000 μF/25 V
C_{10} : 0,47 μF
C_{11} : 10 μF/16 V
C_{12} : 10 μF/16 V

Circuits intégrés

CI_1 : MM 5837
CI_2 : MC 7812 CT
CI_3 : MC 7912 CT

Autres semi-conducteurs

D_1 : 1 N 4001
D_2 : 1 N 4001
D_3 : 1 N 4001
D_4 : 1 N 4001

Divers

* 2 dissipateurs
* Transformateur 2 × 12 V ou 2 × 15 V/30 VA

Un thermostat récupérateur d'énergie



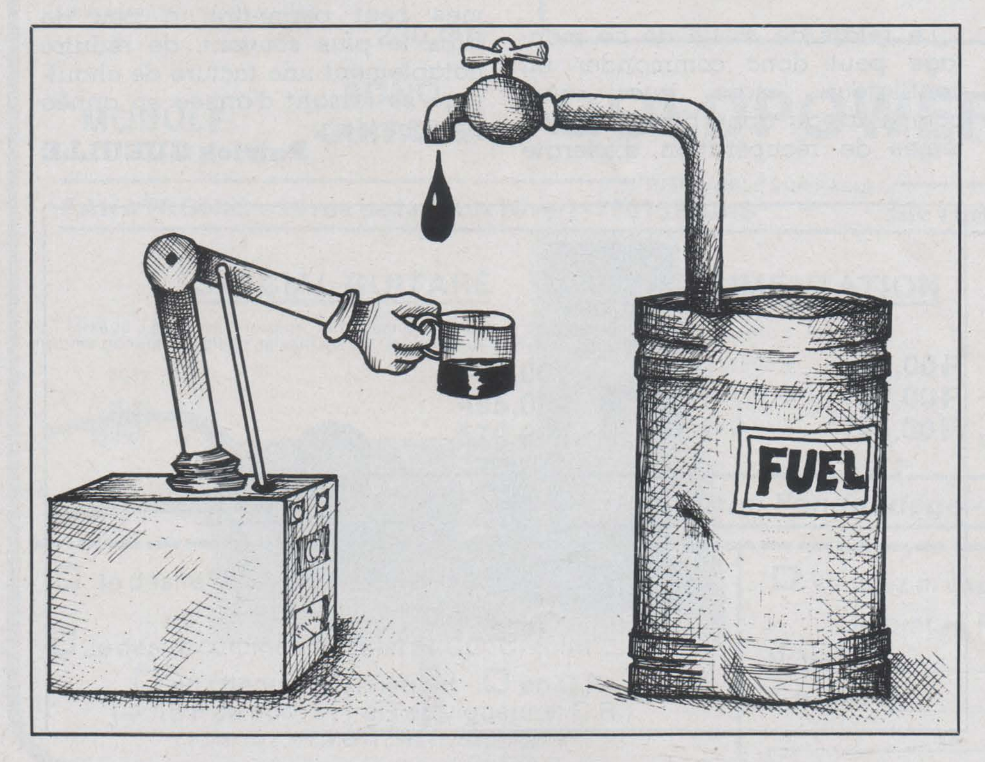
Avec les restrictions croissantes en matière d'énergie, il devient de plus en plus indispensable de pratiquer la vertu d'économie dans les domaines les plus consommateurs, et notamment le chauffage des habitations. Si une réduction raisonnable de la température des locaux chauffés, procure une économie notable, il est bien évident que l'on ne pourra suivre indéfiniement cette voie qui risquerait de déboucher très vite sur une réduction inadmissible de notre confort.

En revanche, il est tout aussi inadmissible de tolérer les énormes pertes de calories qui sévissent dans la plupart des habitations actuelles. L'isolation peut beaucoup dans ce domaine, mais elle n'empêchera jamais l'air chaud de monter ni une chaudière au fuel de chauffer en premier lieu le local qui l'abrite. Une bonne solution consiste donc à mettre en place un système de conduites d'air et de ventilateurs, capables de renvoyer dans les pièces habitées l'air chaud qui s'accumule dans des endroits peu opportuns.

Ce transfert de calories ne doit bien sûr être mis en action que lorsqu'il est rentable, c'est-à-dire seulement quand la température du local « chaud » dépasse de 2 degrés au moins celle du local « froid ». Le but du montage proposé ici est précisément une telle commande sélective des ventilateurs de récupération de chaleur.

Le schéma de principe :

Le montage qu'il faut réaliser s'apparente assez à un thermostat tout en différent par un point essentiel : la consigne, c'est-à-dire le seuil de commutation qui doit provenir non pas d'un bouton de commande, mais d'un système de mesure de la température du local « froid », de façon à ajuster en permanence ce seuil aux conditions du moment. En particulier, plus la température du local « froid » sera élevée (à cause par exemple du fonctionnement du chauffage classique) et moins le transfert de calories deviendra rentable. Ce transfert sera donc interdit en dessous d'un certain seuil de rentabilité. Tout ceci n'est pas sans rappeler le principe des « pompes à chaleur » ou du « chauffage à l'eau froide », procédés dans lesquels le rendement est d'autant meilleur que la différence de température entre « source chaude » et « source froide » est plus élevée.



La **Figure 1** montre que nous avons utilisé un amplificateur opérationnel en tant que comparateur. Le TCA 335 A se prête bien à cette application pour plusieurs raisons :

— fort courant de sortie (70 mA en collecteur ouvert);
— forte impédance d'entrée (étages Darlington);
— pas de compensation en fréquence incorporée;
— large gamme de tensions d'alimentation.

Chaque entrée, protégée par une 18 kΩ, est munie d'un pont diviseur formé d'une CTN de 10 kΩ et de la moitié d'un potentiomètre de 22 kΩ. Cet ajustable permet de déséquilibrer les deux ponts (celui de consigne et celui de mesure) de façon à introduire le décalage « de rentabilité » de 2 °C environ.

Côté sortie, le TCA 335 A est protégé par une 12 Ω avant de commander un relais, légèrement temporisé par un 100 μF (suppression des « hésitations » lors de la commutation).

Réalisation pratique :

Après avoir gravé le circuit imprimé représenté en **figure 2**, on procèdera au câblage d'après les indications de la **figure 3.** Dans un premier temps, les deux CTN seront soudées longues afin de permettre l'essai suivant :

— attendre 10 minutes après avoir soudé les CTN puis alimenter le montage sous 12 volts, régler le 22 kΩ de façon à faire décoller tout juste le relais. Attendre 30 secondes et vérifier que le relais ne recolle pas, sinon retoucher le réglage. Saisir alors, la CTN « chaude » entre deux doigts : le relais doit coller presque assitôt (5 secondes maximum si le réglage a été bien fait et si les CTN sont de faibles dimensions). Renouveler l'opération avec la CTN « froide » : le relais doit décoller rapidement (mêmes remarques que précédemment).

Placer alors les deux CTN dans deux pièces dont la température diffère de 2 °C (respecter le repérage des CTN « chaude » et « froide ») et refaire le réglage de façon à ce que le relais colle juste. Le montage est dès lors prêt à fonctionner.

Pour le câblage définitif des CTN, on utilisera de préférence du fil blindé.

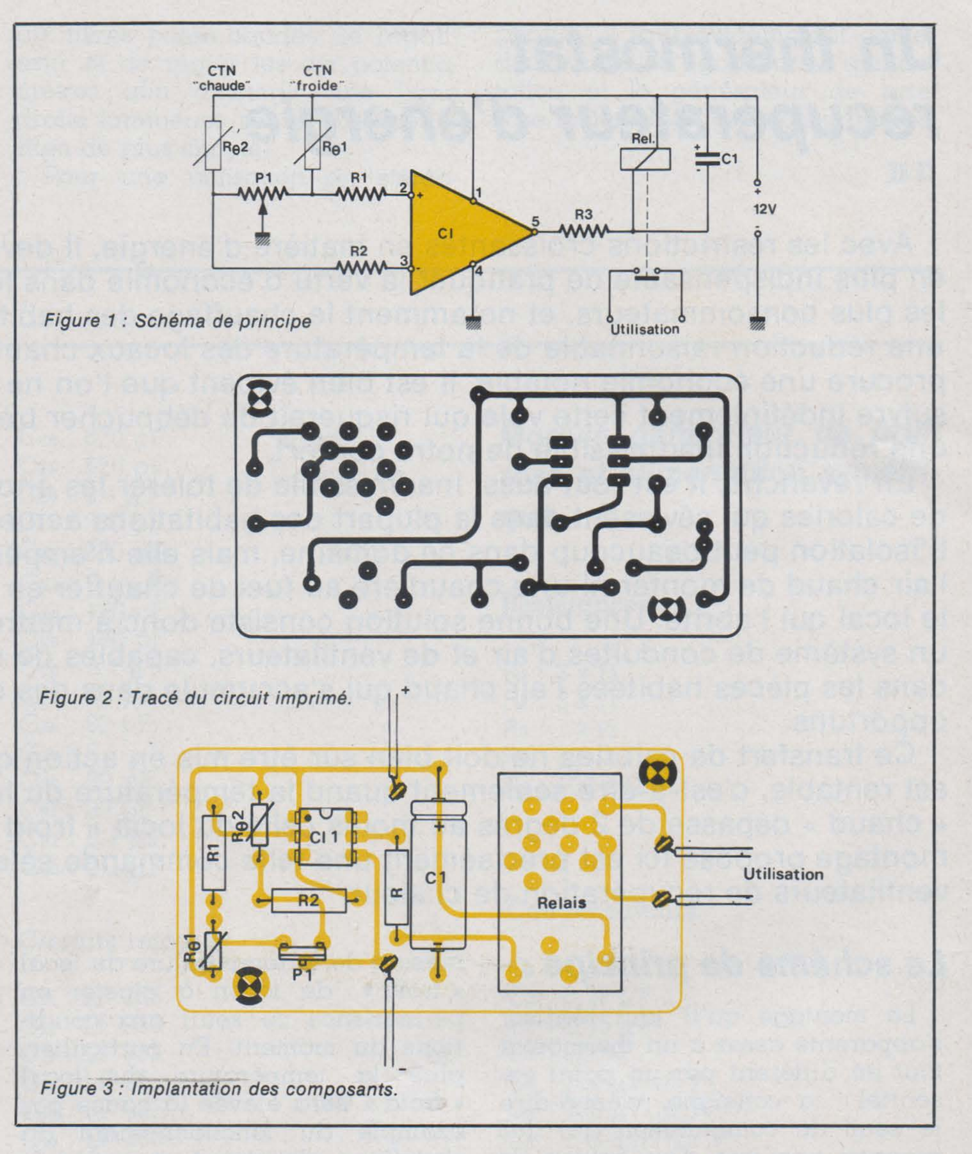


Figure 1 : Schéma de principe

Figure 2 : Tracé du circuit imprimé.

Figure 3 : Implantation des composants.

Nomenclaturre

Résistances

R_1 : 18 kΩ 1/4 W 5 %
R_2 : 18 kΩ 1/4 W 5 %
R_3 : 12 Ω
$R\theta_1$, $R\theta_2$: CTN 10 kΩ à 20 °C env.
P_1 : Ajust. 22 kΩ

Condensateur

C_1 : 100 μF 16 V

Circuit intégré

CI_1 : TCA 335 A Siemens

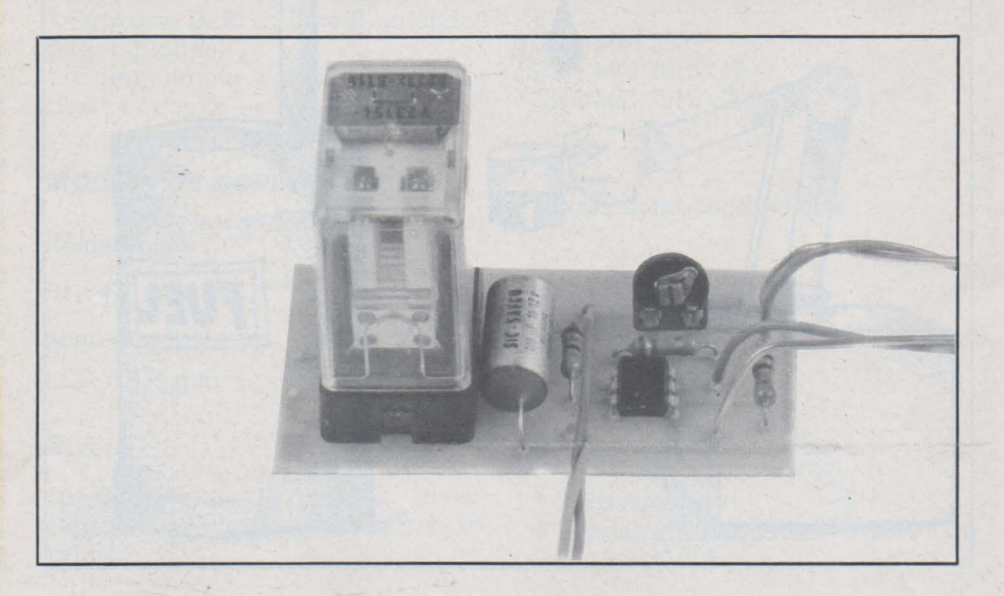
Divers

Rel. : relais 12 V Siemens V 23154 DO 719 B 110 ou équivalent
1 circuit imprimé
1 alimentation 12 V 100 mA.

Conclusion

Le relais de sortie de ce montage peut donc commander un ventilateur, mais aussi une pompe à eau dans bien des systèmes de récupération d'énergie par transfert sélectif de calories. La mise en œuvre de tels systèmes peut permettre, à peu de frais le plus souvent, de réduire notablement une facture de chauffage se faisant d'année en année plus lourde...

Patrick GUEULLE





Editions Techniques et Scientifiques Françaises

MONTAGES POUR AMATEURS

CONSTRUISEZ VOS RÉCEPTEURS TOUTES GAMMES

B. FIGHIERA

Réalisations de montages. Un maximum de détails pratiques traduits à l'aide de très nombreux croquis et photographies. 152 pages.

PRIX : 43 F

MONTAGES SIMPLES ÉLECTRONIQUES
Petits montages simples à transistors à l'intention des débutants

F. HURE

Tous les détails nécessaires pour leur réalisation pratique, nombreux plans de câblage. Récepteurs à réaction et superéaction. Récepteurs superhétérhodyne. Amplificateurs basse fréquence. Montage divers. 124 pages.

PRIX : 41 F

TECHNIQUE POCHE N° 1

30 MONTAGES ÉLECTRONIQUES D'ALARME

F. JUSTER

Contre les vols, les incendies, les gaz et les eaux. Alarmes pour divers usages. Alarmes optoélectroniques. Alarmes de température. Sirènes électroniques. Alarmes à circuits logiques. Alarmes à circuits intégrés. Détecteur de fumée et de gaz. 120 pages.

PRIX : 24 F

TECHNIQUE POCHE N° 5

MONTAGES ELECTRONIQUES DIVERTISSANTS ET UTILES

H. SCHREIBER

Clignorant. Minuteries. Mini-émetteur. Multivibrateur. Thermomètre. Serrures sans trous. Chenillards. Arbre de Noël. Tapis volant. 120 pages.

PRIX : 24 F

TECHNIQUE POCHE N° 6

MONTAGES à CAPTEURS PHOTOSENSIBLES

J.-P. OEHMICHEN

Un livre réalisé pour faire connaître et utiliser tous les dispositifs sensibles à la lumière et les circuits électroniques qui les accompagnent, pour réaliser : posemètres, photomètres, comptage d'objets, barrages, commandes invisibles, etc. Accesible à tous les techniciens et amateurs. Références pratiques et adresses de fournisseurs. 120 pages.

PRIX : 24 F

TECHNIQUE POCHE N° 17

REALISEZ VOS CIRCUITS IMPRIMÉS ET DECORS DE PANNEAUX

P. GUEULLE

Méthodes photographiques simples pour transformer en circuits imprimés les dessins grandeur nature, sans appareil photo ni agrandisseur pour les circuits dont le dessin est grandeur nature. Réalisation de faces avants décoratives. 96 pages.

PRIX : 29 F

TECHNIQUE POCHE N° 21

SÉCURITE AUTOMOBILE 25 MONTAGES ÉLECTRONIQUES

F. HURE

Le tableau de bord le plus complet que l'on puisse imaginer, systèmes lumineux de sécurité, antivols, sécurités sonores, circuits pour garages... 120 pages.

PRIX : 24 F

TECHNIQUE POCHE N° 22

PERFORMANCES AUTOMOBILES 25 MONTAGES ELECTRONIQUES

F. HURÉ

Divers dispositifs d'allumage électronique, transistorisés ou à décharge capacitive, compte-tours, tachymètres, chargeurs, montre à quartz, starter électronique... 128 pages.

PRIX : 24 F

TECHNIQUE POCHE N° 23

RÉALISEZ DES JEUX SUR RÉCEPTEURS T.V.

C. TAVERNIER

Les construire soi-même est simple, puisqu'il s'agit de circuits intégrés : jeux de tennis, foot-ball, pelote, basket, tir, bataille de chars et course de motos. 144 pages.

PRIX : 29 F

TECHNIQUE POCHE N° 24

PRESENCE ÉLECTRONIQUE CONTRE LE VOL

H. SCHREIBER

Commandes de lumière. Lumières programmables. Lumière différée. Allumage d'une bougie. Le bruit suspect. Le rideau qui bouge. L'ombre sur le rideau. Une porte et deux ventilateurs. Le bruit qui fait sauter. Réponse au bruit... et à la lumière. 160 pages.

PRIX : 29 F

TECHNIQUE POCHE N° 27

RÉDUISEZ VOTRE CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ
montages pratiques

P. GUEULLE

Variateurs de puissance — Alarme progressive de température — Programmation de chauffage — Convertisseur pour cellules solaires — Thermostat pour chauffe-eau solaire — Système d'étalement de la consommation électrique.

PRIX : 29 F

TECHNIQUE POCHE N° 29

MONTAGES ECONOMISEURS D'ESSENCE

P. GUEULLE

Oscilloscope de garage — Analyseur de gaz d'échappement — Contrôleur universel — Stroboscope — Allumage électronique transistorisé — Correcteur de carburation — Compte-tours à affichage linéaire — Indicateur de consommation instantanée.

PRIX : 29 F

Réglement à l'ordre de la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris. Cedex 10

AUCUN ENVOI contre remboursement. Port Rdé jusqu'à 35 F : taxe fixe 10 F - De 35 à 75 F : taxe fixe 14 F - De 75 à 120 F : taxe fixe 20 F - Au-dessus de 120 F : taxe fixe 25 F.

INSOLEZ GRAVEZ

vos circuits imprimés simple et double face avec KF®

Pour réaliser facilement et rapidement vos circuits imprimés, le labo complet KF. Pour préparer : films positifs RDCI KF, plaques présensibilisées KF BOARD simple et double face, feuilles polyester, signes transferts, etc. Pour insoler : BI 1000, banc à insoler simple face - BI 2000, banc à insoler simple et double face. Pour graver : MG 1000, machine à graver simple et double face. Pour la finition : Etamag, Argentag, Electrofuge.

Avec les matériels et les produits KF, 18 minutes suffisent pour fabriquer vos circuits imprimés en toute fiabilité.

Nouveau !
Le banc à insoler double face BI 2000 KF.

Intéressant!
Le labo complet KF (BI 1000, MG 1000, plaques présensibilisées, accesssoires, pour moins de 5 000 F H.T.

Indispensable !
La gamme complète des produits KF en atomiseurs pour protéger, nettoyer, lubrifier, dégraisser, isoler, refroidir, dessouder, coller, en fabrication, en maintenance, en recherche.

KF® c'est FIABLE

SICERONT KF® S.A.
304, Boulevard Charles de Gaulle BP 41
92390 Villeneuve la Garenne (France)
Tél. : 794 28 15 Télex : SICKF630984 F

Pour mieux vous servir  restera ouvert toutes les vacances

Dynax-Serie Basis - Le système Stéréo - Hifi complètement monté sur eurocartes enfichables 160 x 100 mm chaque unité peut être utilisée séparément. Livré avec face avant en alu brossé. Dim. 122 x 60 mm. Complet avec inter. et boutons.

Coffret Basis pour toutes les cartes enfichables de la série. En métal noir avec face arrière percée. Dim. 122 x 60 x 195 mm ..... **39.50 F**



Basis 8001 : Tuner FM Hi-Fi avec indicateurs de station à LED. Tuner PLL. Tuner intégré, ZF + décodeur. Stabilisateur de tension. Scala de 88-104 MHz, indication par 16 LED. Sens. d'entrée 0,9 µV à 16 dB, rap. S/B > 63 dB, Inv., mono/stéréo. C.A.F., marche-arrêt. Indicateur stéréo à LED. Potentiomètre à 10 tours. Alim. 12-18 V ..... **179.50 F**

Basis 8002 : Pré-Ampli Hi-Fi avec interrupteur électr. des fonctions. Pré-ampli. stéréo pour micro et casque. Pot. pour graves - médium + aigus/balance/volume. Int. mini. pour marche/arrêt-magnéto-tuner-P.U.-micro-line. P.U. magnét. 47 kohms/0,5 mV. Micro 10 kohms/0,3 µV-Tuner, magnéto., Aux. 430 Kohms/210 mV. Alim. + 12 - 15 V ..... **145.00 F**

Basis 8004 : Ampli.-Hi-Fi Stéréo. Etage final, protégé contre les courts-circuits, 2 x 60 W, avec indicateur de puissance à 5 LED par canal. 2 x 35 (60 W sur 4 ohms. B.P. 10 Hz - 100 KHz. Imp. 4/8 ohms. Distorsion 0,1 %. Rapport S/B > 70 dB. Alim. + 26 V/120 VA ..... **99.50 F**

Basis 8008 : Hi-Fi Stéréo Compandor Système DBX. Réducteur de bruit, avec C.I. made in USA. Améliore le rapport signal/bruit pendant l'enregistrement ainsi qu'à l'écoute, ex. avec 60 dB on obtient 80 dB et avec 55 dB on obtient même 110 dB. Le règlage de la compression/expansion se fait par clavier à 6 fonctions au pas de 1,0–1,2–1,4–1,6–1,8–2,0. Dynamique max. 110 dB. Temps de montée 10 ms. Sens. d'entrée 3 V max. Alim. 6 15 V DC ..... **149.50 F**

Basis 8005 : Alimentation pour tous les modules. Alimentation stable, régulée avec Transfo. à très peu de rayonnement. Sécurité automatique contre les courts-circuits et les surcharges (overload) par triacs. Le commutateur électronique marche-arrêt ne peut être réenclanché qu'après avoir ôté le défaut. Toutes les tensions sont indiquées par LED de différentes couleurs. Alim. 220 V/ 50 Hz. Tension fixe par C.I. ± 15 V. Tension régulée électron ± 26 V/2 x 60 W. ..... **148.50 F**

Provenance Magnétophones Revox:

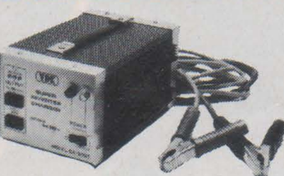
SK 20 - 65 - Moteur Pabst d'enroulement provenant de magnétophones de très grande qualité. Moteur tournant autour de son axe, avec plateau d'enroulement et maintien en croix. Facile à monter par son méplat percé de 4 trous. **Données techniques :** 220 V / 50 Hz - 800 T/mn - cons. 240 mA - condensateur nécessaire 1,5 F/400 V. Dim. H 90,5 mm - Ø 82 mm. Montage vert. ou horizontal ..... **45.00 F**

Fin de série : E - 56 : Moteur miniature : Fonctionne à partir de 1,5 V. Idéal pour modélisme. Dim. : sans axe 35 x Ø 23 mm. Axe avec embout caoutchouc de 1 cm x Ø 4 mm ..... **12.00 F**

Promotion : Câble de 2,5 m avec 2 fiches HP mâle, câble de 0,75 mm2 ..... **6.00 F**

RB - 36 : Boîte à décades : 36 valeurs différentes entre 500 ohms et 1 Mohms peuvent être choisies. Livré avec fils et pinces crocodiles. Tolérance 5 %. Puis. 1/4 Watt. Ø 65 mm ..... **30.00 F**

DA - 3005 - Convertisseur DC/AC 300/600 Watts:



Avec poignée de transport. Une technologie moderne alliée à un transformateur spécial permettent d'obtenir un degré d'efficacité exceptionnel. Une sécurité thermique intégrée, réenclenchable, assure le bon fonctionnement. Avec 2 prises secteur. Pour télévision, frigo, chaîne stéréo, etc... Puis. 300 Watts continu et 600 Watts en pointe. Entrée 12 V DC, sortie 220 V AC / 50 Hz Dimensions : 177 x 145 x 220 mm. Poids 5,5 kg. Livré avec câbles batterie rouge et noir de 2 m de long avec pince pour pôles batteries + un câble rouge de 3 m et un câble noir pour la fixation dans la voiture ..... **950.00 F**

Interrupteurs solides à encastrer pour tensions jusqu'à 300 V. 4 Amp à 30 V DC - 4 A à 110 V AC - 2 Amp à 220 V AC - 0,3 Amp à 300 V AC. Résist. d'isolement 1.000 M Ohm. Vérifiés avec 1.500 V et 50 Hz. Levier chromé - Pas de vis Ø 8 mm.

KN - 4 (1 x 1) - 1 x M/A	**5.50 F**
KN - 4 (1 x 2) - 2 x M/A	**6.90 F**
KN - 4 (2 x 1) - 1 x Inv	**7.50 F**
KN - 4 (2 x 2) - 2 x Inv	**9.50 F**

Interrupteurs miniatures à encastrer : 2 A à 220 V-Ac et 1 A à 30 V DC - Rés. des contacts 0,01 Ohm. Vérifiés avec 1500 V à 50 Hz. Levier chromé avec capuchon plastique. Pas de vis M6 x 0,5.

KNX - 2 W 1 D - 1 x A/M	**5.50 F**
KNX - 2 W 2 D - 2 x A/M	**6.90 F**

Super promotion de fins de Séries !

Montre calendrier : fonctionne sur 220 V, prête à l'emploi. Affichage par plaquettes, entraînées par moteur complet, sans boîtier ..... **49,00 F**

FCS-22-Platines ordinateur de jeux télé en couleurs : Non vérifiées. Dim. 270 x 290 mm avec Z PU-3850, 2 Interfaces PUS-3851, Audio Buffer 9102, 4 ROMS 33 0470, alim. complète avec 7805 et 782, Modulateur H.F. et Quartz de porteuse couleur, etc... ..... **49,50 F**

Unité de présélection à touches sensitives de Schneider : 8 x FM ; l x LO ; l x OM ; l x OC. complète avec potentiomètres de préréglages ..... **44.50 F**

Tuner I.T.T. / Graetz : FM entrée double Tr. à effet de champ. Tuner très sensible à Varicap. Sortie pour affichage digital. 87,5 à 105 MHz. 15 V. Sens. 0,9 V à - 30 dB. Dim. 80 x 50 x 27 mm ..... **79,50 F**

Détecteur de gaz : avec plans. pièce ..... **15,00 F**

Lot d'environ 100 connecteurs mâles + femelles pour Circuits imprimés, à différents nombre de plots. le lot ..... **19,90 F**

Prise de Circ. impr. pour connexion H.P. Très forte pression, pour 1 fil. Meilleure qualité. 10 rouges + 10 noires. le lot ..... **8,50 F**

1 rouleau Scotch (U.S.A.), très bonne qualité, couleur noire. Longueur 30 m, largeur 30 mm. 1 rouleau ..... **9,90 F**

1 rouleau de Tesa Moll. Bande isolante à mousse autocollante. Pour hermétiser fenêtres, enceintes, etc...
Largeur de 7 mm, pièce ..... **8,50 F**
Largeur de 14 mm, pièce ..... **9,90 F**

De AEG/Téléfunken, Led de 5 mm à longues pattes, rouges, vertes, jaunes.
30 pièces mélangées ..... **24,00 F**
3 x 30 pièces ..... **65,00 F**

Radiateurs, meilleure qualité :

- BN-6-07-80 : Anodisé noir, pour TO-3. Dim. 45 x 45 x 25 pièce ..... **6,00 F**

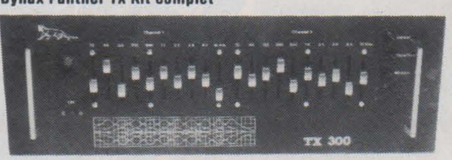
- BN-5-11-80 : A ailettes. Modèle coulé, noir. 24 ailettes, jusqu'à 200 Watts. Poids env. 300 g. Avec perçage pour fixation. Dim. 200 x 50 x 30 mm Pièce ..... **25,00 F**

- BN-I-02-80 : A ailettes, modèle coulé, jusqu'à 300 Watts, 27 ailettes. Dim. 230 x 70 x 45 mm. Avec perçage pour transistors. Pièce ..... **35,00 F**

- BN-2-02-81 : 24 ailettes, avec perçage pour transistors. Bon pour 120 Watts. Dim. 200 x 50 x 30 mm. Pièce ..... **15,00 F**

- BN-3-02-81 : Radiateur rail pouvant être découpé. Dim. 360 x 80 x 25 mm Pièce ..... **20,00 F**

Dynax Panther TX Kit complet



TX-300 Egaliseur stéréo graphique à 2 x 10 canaux : Kit en modules avec 2 x 10 pot. à glissières à montage sur circ. impr. L'électronique, alim. stabilisée. Touche de Defeat / Tape / Aux / Monitor. Face avant en alu noir. Sérigraphiée. Dim. : 470 x 160 mm. Dim. du châssis, en alu très solide avec tous les perçages, 45 mm x 300 mm. Avec 2 poignées chromées. Fréquences de contrôles par canal. 30-60-120-240-500 Hz-- 1-2-3-8-16 KHz. B/P. 5 à 100.000 à ±1,5 dB. Plage de réglage des pot. ± 12 dB. Distorsions < 0,05 %. Rapport S/B > 100 dB à 1 V eff. Amplification totale : 0 dB. Tension d'entrée et de sortie 10 V eff. Imp. de sortie 1 Kohm. Imp. d'entrée 75 Kohms. Kit complet, sans face arrière (prévu pour rack) ..... **444.00 F**



SK - 480 : Instrument rond : Scala de 0 à 10. Ecriture rouge sur fond noir. Montage très simple. Ri = 600 ohms. Sens. 300 micro A sur toute la plage de mesure. Dim. : 48 x 45 x 28 mm. Perçage Ø 40 mm. Avec éclairage ..... **19.00 F**



SK - 520 : Vu-mètre : Graduation : - 20 à + 3 dB et 0 à 100 %. Cadran à 2 couleurs. Montage de face. Avec boulons. Ri = 1000 ohms. Sens. : 150 micro A au max. Dim. : 85 x 60 x 21 mm. Avec éclairage ..... **45.00 F**



T-400-Little Hand : Un outil indispensable pour tous les travaux de précisions où nous avons besoin de nos 2 mains : réparations, montages, vérifications, etc... , de circuits imprimés, de bijoux, etc... Possibilités de positionnements universels car 12 articulations. Maintien de la pièce par 2 pinces croco. Pied en fonte. Le tout se plie en format de poche. Dim. env. 90 x 120 x 120 mm Pièce ..... **77,50 F**

SK-20 : Outil à insérer et extraire les C.I. Patente mondiale. Pour montage et extraction rapide, et sans problèmes des C.I. Idéal pour les C-Mos car métal suppriment l'électricité statique. Outils très précis et de très bonne qualité. N° 1 pour C-I de 8-14 broches, N° 2 pour C-I de 16-18-20 broches, Set N° 1 et 2 ..... **59,50 F**

Lead Bender RB2 : Solution idéale pour le pliage "souple" de Résistances, Cond., etc... Pliage dans les dim. : 1,54 - 5,08 - 6 - 8 - 10 - 12,5 - 15 - 17,5 - 20 - 22,5 - 25 - 27,5 - 30 mm ; ainsi nous obtenons un montage sur Circ. Impr. très sûr. Pièce ..... **22,50 F**

KITS DYNAX : Montage simple et rapide. Composants modernes. Bon marché, mais technique professionnelle.

SOM - 45 :



Retardeur de fonctions pour H. P. ou amplis (sécurité). Unité compacte, même pour compléter. Relais à 4 inverseurs de puissance (2 groupes de H-P). Le courant de coupure peut être règlé à volonté. Raccord de 4 H-P. Alim. 2 V à 40 V/DC. Dim. 80 x 50 x 35 mm ..... **84.00 F**

TY - 1 A : Convertisseur de tension pour tubes néon :



jusqu'à 40 Watts. Alim. 6 à 12 Volts. Idéal pour camping, voitures, lumière de secours, etc... Ne nécessite pas de starter. Puissance de 1,5 Amp. Dim. 75 x 50 x 40 mm. Livré avec boîtier. Kit complet ..... **33.00 F**

TY-4 A : Commutateur à retard pour H. P. :



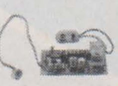
avec sécurité contre les courts-circuits. Relais de puissance pour 2 canaux. Affichage Overload pour chaque canal. Les LED pour l'affichage sont livrés avec. Alim. 18 à 24 V-DC. Dim. 80 x 45 x 35 mm. Kit complet ..... **59.50 F**

TY - 13 : Peak - Level - Meter - Stéréo



à affichage LED en forme d'instrument de mesure. Par afficheur 9 LED rouges, vertes et jaunes, pour Peak 1 LED blanche. Cadran alu de 155 x 55 mm, graduation de - 30 dB à + 5 dB et 0 à 100 %. Puissance de 1 à 200 Watts sinus réglable. Alim. 3 à 20 V/DC. Dim. 155 x 55 x 15 mm. Kit complet ..... **79.00 F**

TY - 18 :



Commutateur fonctionnant si on frappe dans les mains. Micro électret très sensible. Relais avec une puissance de coupure de 200 Watts sur 220 V. Commande par circuit intégré. Indication de l'état de commutation par LED. Alim. 9 V/DC. Clip de pile 9 V et LED compris dans la livraison. Utilisations : pour la commande d'appareils divers, pour systèmes d'alarme, etc. Dim. 70 x 45 x 20 mm. Kit complet ..... **49.00 F**

TY - 20 : Grande unité d'affichage à LED, stéréo, pour Peak et Level :



Par kanal 15 LED rectangulaires, rouge, verte et jaune. LED Peak commune. Cadran alu de 5 couleurs. Affichage en V. Impression matrice. Graduation : - 36 dB à + 7 dB. Peak de -- à --. Puissance règlable par règleur de - 0,5 à 200 Watts sinus. Alim. 12 à 18 V/DC. Affichage idéal pour ampli de forte puissance. Montage très simple. Dim. face avant : 185 x 75 mm. Circuit imprimé 165 x 70 mm. Kit complet ..... **119.00 F**

RC - 321 : Ampli stéréo complet :



avec correcteur magnétique, affichage Peak à LED, pré-ampli avec potentiomètres et circuit de redressement. Hybride de puissance stéréo de Sanyo avec radiateur de refroidissement. Peu de distorsions. B.P. : 10 à 30.000 Hz. Alim. : 2 x 18 à 2 x 24 V, 2 Ampères. Puiss. à 8 ohms : 2 x 15 / 30 Watts. Dim. 170 x 130 x 55 mm. Kit complet.
Sans transfo ..... **175.00 F**
Transfo pour RC - 321 ..... **88.00 F**

SAMSON - Direct d'usine **Accus Plomb-Gel de qualité SAMSON.**



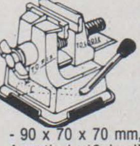
Boîtier en ABS résistant aux acides et aux chocs. Sécurité absolue contre l'écoulement. Peut être monté en n'importe quel position. Même après décharge profonde possible de charger la batterie - 200 fois, et en emploi normal beaucoup plus souvent. Emplois : Pour système d'alarme, lumière de secours, modélisme, etc...

Type	V/AH	Poids/kg	Dim./mm	Prix
S 2-6 C	2/6	0,4	54/40/95	**59,50 F**
S 6-6 C	6/4,5	1,1	152/34/95	**97,50 F**
S 6-7 C	6/7,5	1,8	152/50/95	**144,50 F**
S 12-4 C	12/4,5	2,2	152/65/95	**178,00 F**

T-402 Loupe : Avec articulation. Indispensable pour les travaux de précision. Très simple à monter sur T-400 Pièce ..... **22,50 F**

Levier croix FUA : De très haute qualité, règlable vert., horiz. ainsi que 360°. Bouton en alu. Très facile à monter. Pour tous travaux de commandes. Potentiomètres très précis. Livrable par pièce de valeur 20 K ohms ou 47 K ohms

FU A - 22 K ohms	**21.00 F**
FU A - 47 K ohms	**21.00 F**



VV-986-Mini Etau : Etau très petit qu'on peut même mettre en poche, pied caoutchouc avec levier de vacum. Tient sur toutes surfaces lisses. Matériel ABS très solide. Largeur d'emploi 40 mm, écart max. 35 mm. Idéal pour voitures, camping, réparation de circuits, etc... Dimensions : - 90 x 70 x 70 mm, Pièce ..... **15.00 F**
A partir de 10, la pièce ..... **14.00 F**



VV-506 - Etau de table à vide d'air : Très bon maintien sur toutes surfaces lisses grâce à son pied caoutchouc à vide d'air. Sans risques de détériorations de la table. 4 maintiens de pièces (2 x 2). L'ensemble serrage peut basculer de 360°. Partie enclume meulée. Largeur d'emploi : - 63 mm, écart - 55 mm. Dim. 130 x 110 x 130 mm ..... **75.00 F**



ST-10 : Maintien de montage. Votre 3e main pendant la soudure : Pour circ. impr. de toutes grandeurs, agrippe très sûrement les platines pendant que vous réparez ou travaillez avec. Avec le ST-10 vos circuits seront toujours en position idéale. Un pied lourd en fonte vous assure le bon maintien. Sur 2 cintres sont disposés une attache pour rouleau de soudure et une attache pour le fer à souder. Poids 1,85 kg. Dim. : 245 x 170 x 170 mm ..... **159.50 F**

dynax electronique
5, rue de la Libération
67200 STRASBOURG
Tél. (88) 28.38.18
De 8 h à 12 h et de 14 h à 18 h, du lundi au vendredi.

page 1

Pour mieux vous servir dynax restera ouvert toutes les vacances



VCS - I: Vidéo Recorder Switcher: Boîtier mélangeur pour raccorder en même temps 2 téléviseurs, 2 Vidéo-Recorder, antenne, jeu Télé. Avec prises Coax. 2 câbles coax «Rapide» pour le raccord des différentes fonctions. Boîtier métallique avec côtés synthétiques et pieds en caoutchouc. Dim.: 145 x 110 x H1 40 x H2 80 mm. Fonctionne sans courant ..... **185.00 F**

I DS - 3 Tape Deck Selector: Boîtier mélangeur pour raccorder en même temps (en Stéréo): 1 / Tuner/Ampli - 2 x Platine - Cassettes - 1 x Platine Cassettes ou Tape. Tous les raccords sont commutables par 7 interrupteurs. Possibilité Dubling + Monitor. Boîtier métallique, côtés en synthétique, pieds en caoutchouc. Fonctionne sans courant. Dim.: 145 x 110 x H1 40 x H2 80 mm ..... **185.00 F**

Super offre de condo-chimiques:
- 10.000 F/50 V. pour montage circ. Imp.
— H 72 x Ø 35 mm ..... **25.00 F**
- 4.700 F/40 V - Axial, L 45 x Ø 25 mm ..... **7.50 F**



Chargeur universel de piles rechargeables
Pour 4 Mignons ou Monos ou baby ou 1 pile de 9 V bloc. Avec lampe témoin de charge et bouton de contrôle. Câble secteur de 1,5 m de long. Boîtier en synt. avec couvercle transparent. Dim. 205 x 85 x 50 mm. ..... **69.50 F**

Chargeur pour Mignons rechargeables. Chargeur pour 2-4 ou 6 Mignons rechargeables. Pour chacune des 3 séparations il y a une LED de contrôle de charge. Très beau boîtier en synthétique de 150 x 90 x 45 mm ..... **39.50 F**

Piles rechargeables à électrodes en zinc:



Mignon: 1,2 V / 500 mAH. Charge 15 heures à 50 mA
Pièce: **12.00 F** - A partir de 10 pièces: **10.00 F pièce**



Baby: 1,2 V / 1800 mAH. Charge 14 heures à 180 mA
Pièce: **33.00 F** - A partir de 10 pièces: **29.00 F pièce**

Mono: 1,2 V / 4000 mAH. Charge 14 heures à 400 mA.
Pièce: **45.00 F** - A partir de 10 pièces: **40.00 F pièce**

TL-03 Interrupteur à clef: Qualité lourde, métal. L'interrupteur à clef est indispensable si vous désirez qu'un appareil ne soit allumé ou éteint involontairement. Se monte par 1 trou.
Pièce ..... **28,50 F**

Interrupteurs miniatures à encastrer: 2 A à 220 V-Ac et 1 A à 30 V DC - Rés. des contacts 0,01 Ohm. Vérifiés avec 1500 V à 50 Hz. Levier chromé avec capuchon plastique.
Pas de vis M6 x 0,5.
KNX - 2 W 1 D - 1 x Inv ..... **5.50 F**
KNX - 2 W 2 D - 2 x Inv ..... **6.90 F**



Outillage de précision de production de la C-E-Tous les modèles avec gros manche en plastique isolant!

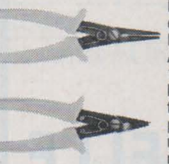
Microshear 13: Pince coupante très légere avec coupe trempée et "retient-fil" (le fil coupé est retenu). Pour fil en cuivre jusqu'à 1,5 mm de Ø. Avec ressort de retour. Longueur 130 mm ..... **29.50 F**



Microshear 13 C: Même qualité que model 13, seulement avec coupe très courte, pour travail en endroits très inaccessibles, et sans "retient-fil". Longueur 127 mm ..... **29.00 F**

Pince 16 L: Pince plate en pointe de très bon maintien, même à la pointe, par un acier spécial. Avec ressort retour. Longueur 155 mm ..... **28.00 F**

Pince 16 C: Pince plate pour tous travaux de montage, ou pour fil à courber. Très bon maintien de la force. Ressort retour. Longueur 143 mm ..... **28.00 F**

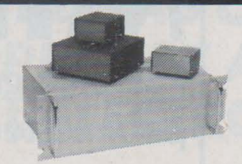


Pince à dénuder 14: Pince à dénuder et à couper. Fonction brevetée. Lame coupante pour câbles jusqu'à 10 mm de Ø. Dénudage des fils de 0,2 mm à 8 mm.
Longueur 175 mm ..... **32,00 F**

Pompe à dessouder Lola 1: avec très bonne aspirance et emploi à 1 main sont les caractéristiques optimales de cette pompe. La pointe se laisse changer très simplement.
Dimensions: 220 x Ø 20 mm ..... **49.50 F**
Pointe de rechange ..... **6.50 F**

Prix imbattable!!!
SPN-500: Adapteur-Secteur multiple:
Avec commutateur pour tensions DC de 3 - 4,5 - 5 - 6 - 7,5 - 9 et 12 V / 500 mA. Câble avec fiches multiples normalisées, câble secteur de 1,5 m de long. Boîtier noir en métal ventilé. Lampe de fonctionnement rouge. Dim. 75 x 50 x 130 mm.
Pièce ..... **35.00 F**
10 pièces ..... **300.00 F**

Programme de coffrets métalliques T.SIN



T.SIN est un des plus grands producteurs de coffrets au Japon. Tous les coffrets sont contrôlés très sévèrement. La qualité équivaut au standard européen. Chaque boîtier est livré dans le carton d'origine.

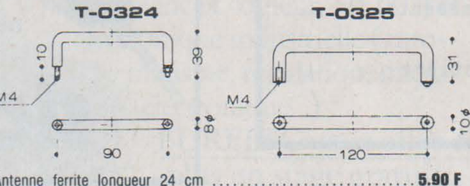
Coffrets métalliques «Série Black-T».
Construction en double U. Partie supérieure avec peinture noire passée au four. Châssis et face avant en gris métallique. Livré complet avec 4 pieds en caoutchouc. Fentes d'aération à droite et à gauche. Vis chromées. Dimensions en mm: 1ère donnée partie supérieure, 2ème donnée partie inférieure:
T-0301: 83/80 x 56 / 50 x 102/90 ..... **19.00 F**
T-0302: 103/100 x 61 / 54 x 150/140 ..... **25.00 F**
T-0303: 134/131 x 76 / 70 x 150/140 ..... **31.00 F**
T-0304: 160/158 x 70 / 67 x 184/170 ..... **37.00 F**

Coffrets métalliques «Série Blue-T».
Construction en double U. Partie supérieure avec peinture bleue passée au four. Complet avec 4 pieds en caoutchouc. Fentes de ventilation sur le dessus, sur les côtés et en-dessous. Châssis et face avant en gris métallique. Vis chromées. Dimensions comme au-dessus.
T-0310: 100/98 x 53 / 50 x 85/75 ..... **22.00 F**
T-0311: 130/128 x 63 / 60 x 110/100 ..... **29.00 F**
T-0312: 160/158 x 73 / 70 x 130/120 ..... **36.00 F**
T-0313: 190/188 x 83 / 80 x 150/140 ..... **47.00 F**

Coffrets métalliques 19":
Pour professionnels et autres. Boîtier 19" en kit, en métal, très solide et facile à monter. Face avant en alu qualité lourde; grandes poignées chromées. Face arrière châssis en alu, réglable pour rack. Partie supérieure ventilée. Couleur gris métallique passée au four. Larg. = 480 mm; H = 150 mm; Prof. = 283 mm.
T-0321 ..... **265.00 F**

Coffrets métalliques 19":
Comme T-0321 mais avec système de maintien de cartes enfichables. Larg. = 480 mm; H. = 180 mm; Prof. = 253 mm.
T-0320 ..... **325.00 F**

Poignée pour coffrets de 19".
Chromées, en métal avec pas de vis M 4.
T-0324: paire ..... **17.50 F**
T-0325: paire ..... **22.50 F**



Antenne ferrite longueur 24 cm ..... **5.90 F**
Assortiment d'environ 250 résistances 1/4, 1/3, 1/2 W ..... **12.90 F**
Assortiment de gaines thermoretractable en Polioléfine irradiée (ER 1), Ø de 0,8 à 11 mm - rétraction max.: 50 %, Temp. de rétraction 135° - L: 10 cm - 23 gaines ..... **24.90 F**
20 mètres de fil d'argent Ø 0,5 mm ..... **4.90 F**
Lot de 10 boutons alu pour pot. à axe de 4 mm avec jupe et repère, H-20 mm, Ø ext. 18 mm ..... **16.50 F**
Assortiment d'environ 250 diodes Ge universelles ..... **9.50 F**

AMP-300: Adapteur-secteur multiple:
Tensions comme SPN-500, mais I max = 300 mA. Se met directement dans la prise secteur.
Pièce ..... **32.00 F**
10 pièces ..... **280.00 F**

N-7501: Télécommande universelle:
Télécommande à 1 canal (Marche ou Arrêt) pour actionner à distance porte de garage, lampe, télévision, etc... Récepteur en 220 V / 50 Hz et puissance max. 500 W, avec antenne télescopique. Emetteur grandeur main avec pile de 9 V intégrée permettant plus de 100.000 commandes. Portée env. 100 mètres. Complet avec émetteur et récepteur ..... **195.00 F**
1 émetteur supplémentaire ..... **69.00 F**



Disco-Mirror-Ball. Boule à Facettes.
Chez nous vous n'obtiendrez pas une boule avec des facettes miroir en plastique. Chaque boule est montée très soigneusement à la main avec de vrais miroirs en verre. Facettes miroir en 10 x 10 mm

Type	Ø mm	Francs
Mirror 508	508	**589.00 F**
Mirror 356	356	**299.00 F**
Mirror 203	203	**119.00 F**
Mirror 203/4	4 x 203	**439.00 F****
Mirror 130	130	**69.00 F**
Mirror 130/4	4 x 130	**259.00 F****
Mirror 80	80	**49 .00 F**
Mirror 80 /4	4 x 80	**180.00 F**

****Livraison de 4 boules par paquet.**
GM-200 V: Moteur, pour montage au plafond allant pour toutes les boules. Alim. 1,5 V (pile mono) ou 220 V. 2 tours/min. ..... **58.00 F**

DYNAX - Alpha Phase + Beta Phase



La nouvelle Force: Dynax Alpha Phase 480 Watts.
Etage final de 2 x 240 W musique, 2 x 120 W sinus à 4 ohms. Distorsions 0,08 %. Bande passante 10 à 60.000 Hz. Sens. d'entrée 650 mV/47 kohms. Prévu pour orchestres, discos, P.A., etc... Boîtier Dynax Profiline avec radiateur sur les côtés, et enveloppé de cuir noir. Face avant en alu argent / noir et 2 poignées. 2 vumètres éclairés pour Level Inter. M/A et indication de fonctionnement par LED. **Partie arrière:** Sécurité H.-P. canal droit / gauche. Prise DIN pour H.P. Sortie DIN 5 broches. Câble secteur et fusible/secteur. Boîtier 340 x 80 x 100 mm. Face avant 380 x 110 mm. Poids 6 kg. Montage du kit (en modules) env. 2 heures. Tous les modules tels que étage de sortie, alimentation, sont câblés et réglés.
Complet ..... **810.00 F**

Beta Phase: Un super pré-ampli.
Avec SC-EP commutateur électronique à commutation silencieuse des fonctions. Entrées Tuner, Tape, Phono et Micro (mono). Pré-ampli spécial SC-EQCB pour égaliseur: gain de 6 dB; correcteur Baxandall actif; règlage des graves et des aigus ± 15 dB. Egaliseur paramétrique avec 2 fréquences de contrôle réglables et un réglage de la largeur de bande de 0,16 à 2 octaves ainsi qu'une zone de contrôle de ± 20 dB. Ainsi on obtient des effets très spéciaux: Filtrer la FO et la tension de ronflement; élévation ou abaissement de certaines fréquences; «maquiller» certaines voix faibles, ou des enceintes. Possibilités pratiquement illimitées pour les amateurs de Hi-Fi, de même pour les professionnels. Boîtier noir, face avant en alu/noire, poignées. **Données techniques:** B/P 10 à 100.000 Hz. Gain 6 dB. Rapport S/B: 80 dB à 300 mV. Sens. d'entrée et de sortie 47 ohms. Tension de sortie: max. 8 V. Treble ± 15 dB; graves ± 15 dB. 1ère fréquences de contrôle 40-960 Hz, 2e de 500 à 16.000 Hz. Gain, amortissement + 20 dB. Réglage de la largeur de bande: 0,16 à 2 octaves. 6 C.I., 6 transistors, alim. régulée. Dim. boîtier 340 x 80 x 100. Face avant 380 x 110 mm.
Kit en modules pré-réglés, complet ..... **775.00 F**
Alpha-Phase + Bêta-Phase ..... **1495.00 F**
SBG-370: Boîtier métallique: Partie supérieure en noir vernis passé au four, face avant en alu brossé et couche spéciale de protection. Dim. Boîtier l 300 x H 140 x P 245 mm, face avant l 370 x H 145 mm ..... **99,90 F**
Poignées convenantes: **T-0324** Paire ..... **17,50 F**

BON DE COMMANDE

pour correspondance à retourner à

DYNAX ELECTRONIQUE
5, rue de la Libération
67200 STRASBOURG

Nom ____________________
Prénom ____________________
Rue ____________________
N° ______ Code Postal ____________________
Ville ____________________

Cette annonce annule et remplace les précédentes
Prix T.T.C au 1.7.81

Nbre	Réf. Articles	P.U. T.T.C.	Prix total TTC F
	Participation aux frais de port TTC		
Signature		TOTAL TTC	

Participation aux frais d'expédition:

1 - Jusqu'à 500 F et moins de 5 kg:
10 F + 9,20 F frais si C.R.
2 - Plus de 500 F et moins de 5 kg:
gratuit + 9,20 F frais si C.R.
3 - Plus de 5 kg:
tarif SNCF + 31,00 F frais si C.R.

RÈGLEMENT:
☐ comptant par chèque bancaire, postal ou mandat-lettre.
☐ C.R.: 25 % du total de la commande au comptant et le solde payable à la livraison en contre-remboursement.

dynax electronique

rp 6


MINITEST
Pas plus grand qu'un stylo
pour tester vos circuits
grandeur réelle
MINITEST UNIVERSAL
Documentation gratuite sur simple demande à :
slora
18, av. de Spicheren
B.P. 91 - 57600 FORBACH
Tél.: (8) 787.67.55
Studio - Peter MUSSLE

fanatronic

35, rue de la Croix-Nivert
75015 PARIS
Tél. : 306.93.69

... c'est une marque de 

TRANSISTORS

AC

126	4,10
127	4,10
128	4,10
132	3,90
180 K	7,20
181 K	7,20
187 K	5,90
188 K	5,90

AD

149	14,40
161	7,70
162	7,70

AF

124	6,30
125	4,90
126	4,70
127	4,90
139	7,80
239	7,80

BC

107 A	2,20
107 B	2,20
108 B	2,70
108 C	2,70
109 B	2,70
109 C	2,70
117	6,50
126	7,40
138	6,80
140	5,50
148	2,70
157	2,60
160	5,80
170	2,60
170 B	2,70
170 C	2,80
171	2,80
172 A	3,20
172 B	3,20
177 B	3,20
178	2,80
178 B	2,80
179 B	3,00
182 A	2,40
187	5,10
204 B	2,80
207	3,20
207 A	3,20
207 B	3,20
208	3,20
218 B	3,20
237 B	2,80
238 B	1,80
239 C	2,40
253 B	3,40
253 C	3,40
307 A	3,40
307 B	3,40
308 A	2,40
308 B	2,60
317 B	2,60
318 C	2,60
328	2,90
407 B	4,20
547 A	2,80
547 B	2,80
548	3,40

BD

135	6,70
136	5,20
140	6,30
233	7,20
234	7,20
235	7,20
237	7,20
238	7,20
241 B	8,80
242 B	8,80

BDX

14	18,10
18	27,60

BF

115	6,50
119	6,60
167	3,90
173	4,70
178	4,80
179	6,90
181	7,60
184	4,50
194	2,90
195	3,40
197	3,40
233	3,80
245	6,00
254	3,40
257	5,10
258	7,60
259	7,60

BU

109	28,40

BUX

37	69,70

TIP

31 B	8,80
32 B	8,80

2 N

698	5,70
708	3,80
918	4,80
1613	3,80
1711	3,80
1890	4,00
1893	4,40
2218 A	4,80
2219 A	4,70
2222 A	2,70
2369	4,10
2484	5,80
2646	7,20
2904 A	3,90
2905 A	3,90
2906 A	3,90
2907 A	3,90
2924	3,60
3053	4,90
3054	9,60
3055	9,20
3819	3,60
3906	3,40
4416	9,60
5298	9,80
5457	7,90

C.I. LINEAIRES ET SPECIAUX

SO 41 P Ampli FI + démod.	19.20
SO 42 P Mélangeur HF	19.20
TL 081	6,20
TL 082	8,40
TL 084	22,60
UAA 170 Commande 16 LED	23,00
UAA 180 Commande 12 LED	23,00
TBA 231	24,00
ESM 231 N Ampli BF 18 W/24 V	38,50
TBA 240 B	22,20
LM 301 Ampli op.	4,80
LM 305 H	11,30
LM 307 N	10,70
LM 308 N	13,00
LM 310 N	32,40
LM 311 N	17,10
LM 317 K	35,80
LM 318 N	25,50
LM 324	8,40
LM 377 Double ampli BF 2 × 2 W	26,20
LM 380 Ampli BF 2,5 W	23.00
LM 381 Double préampli faible bruit	23,60
LM 382 N	28,70
LM 386 N	12,00
LM 387 Double préampli faible bruit	12,30
LM 391 N	24,50
TBA 400	25,50
TCA 440	21,40
NE 543 K	38,40
TAA 550	7,40
NE 555 Timer universel	4,80
NE 556 Double timer universel	13,60
SFC 606 Temporisateur de puiss.	13,80
TAA 611 A 12 Ampli BF 2 W	22,40
TAA 611 C 11 Ampli BF 3,5 W	28,50
TAA 621 A 12 Ampli BF	29,70
TBA 641 A 12 Ampli BF 2 W	29,80
LM 709 Ampli op.	7,90
LM 710 Comparateur de tension	7,90
TBA 720 A	27,00
LM 723 Régulateur de tension	12,20
TCA 730	38,00
TCA 740	28,80
LM 741 Ampli op.	5,60
LM 747 Double ampli op. 741	11,80
TCA 750	27,60
TCA 760	20,30
TBA 790 B	29,60
TBA 800 Ampli BF 4,5 W/12 V	21,00
TBA 810 S Ampli BF 4,5 W/14 V	26,70
TBA 820	12,00
TCA 830 S	19,80
TAA 861	14,10
TCA 940 Ampli BF 10 W	34,30
TDA 1042 Ampli BF 10 W/14 V	32,40
TDA 1045 Ampli BF 1,5 W/9 V	17,00
MC 1310 Décodeur FM stéréo	29,30
TDA 2002 Ampli BF 15 W/14 V	24,00
TDA 2020 Ampli BF 20 W	30,00
XR 2206 Générateur de signaux	56,60
XR 2240 Timer programmable	38,70
LM 3900 Quadruple ampli op.	11,90

TTL

7400	2,40	7451	3,20	74128	6,70
7401	2,40	7453	2,50	74132	7,90
7402	2,40	7454	2,40	74141	19,60
7403	2,40	7460	2,40	74145	11,60
7404	2,50	7470	5,40	74147	19,50
7405	2,90	7472	3,80	74148	13,70
7406	3,90	7473	5,40	74150	13,70
7407	3,90	7474	4,60	74151	7,80
7408	2,90	7475	4,90	74153	7,80
7409	2,90	7476	4,60	74154	16,20
7410	2,90	7480	10,20	74155	9,40

7411	2,90	7481	10,60	74156	9,40
7412	5,10	7482	12,60	74157	9,40
7413	4,00	7483	9,70	74158	18,70
7414	9,30	7484	17,70	74159	21,90
7415	7,20	7485	11,80	74160	12,00
7416	3,60	7486	4,20	74161	12,00
7417	3,60	7490	5,60	74162	12,00
7420	2,50	7491	8,40	74163	12,00
7421	4,30	7492	6,80	74164	12,00
7422	4,30	7493	6,80	74165	15,20
7423	3,20	7494	9,30	74166	13,20
7425	4,20	7495	8,20	74173	17,50
7426	3,90	7496	10,60	74174	7,70
7427	3,90	74100	16,80	74175	15,40
7428	4,50	74104	9,70	74176	9,20
7430	2,40	74105	9,70	74178	19,30
7432	3,80	74107	4,80	74179	19,30
7433	7,20	74109	6,30	74180	7,40
7437	3,60	74110	6,70	74182	8,20
7438	3,60	74111	12,40	74184	18,30
7439	3,80	74115	14,90	74185	18,30
7440	2,60	74116	19,00	74190	13,20
7442	6,30	74118	17,10	74191	13,20
7443	11,20	74119	28,20	74192	13,20
7444	11,20	74120	16,90	74193	12,00
7445	13,00	74121	5,20	74194	13,20
7446	13,00	74122	5,80	74195	12,70
7447	8,20	74123	6,50	74196	12,70
7448	11,70	74125	5,80	74197	12,70
7450	2,40	74126	5,80	74198	23,20
				74199	23,20

CMOS

4000	2,50	4025	2,90	4068	12,20
4001	3,40	4026	23,70	4069	4,80
4002	2,50	4027	7,20	4070	6,10
4007	2,90	4028	10,80	4071	3,60
4008	14,30	4029	14,30	4072	3,60
4009	7,80	4030	6,00	4073	3,60
4010	7,80	4035	15,20	4075	3,60
4011	3,50	4040	12,30	4078	3,60
4012	2,90	4042	13,00	4081	3,60
4013	6,00	4044	14,60	4082	3,60
4015	15,20	4046	16,50	4093	11,80
4016	6,20	4047	12,80	4098	18,00
4017	15,20	4049	7,40	4511	22,90
4020	17,20	4050	7,40	4518	23,50
4021	13,50	4051	16,20	4520	23,50
4023	2,90	4060	17,80	4526	21,70
4024	11,30	4066	7,40	4528	16,90

LS

74 LS 00	2,80	75	9,40	174	21,60
04	3,80	123	11,00	192	15,80
08	4,10	139	13,30	193	15,80
11	5,20	155	13,70	221	12,80
14	14,60	156	21,20	257	14,20
20	5,10	157	12,50	273	16,50
30	5,10	163	16,50	367	16,10
32	6,90	165	22,90	368	12,10
74	7,40	173	21,80	378	21,60

C.I. MICRO-INFORMATIQUE

CPU ET DIVERS

74 S 04	8,90
80 C 95	8,80
81 LS 95	19,50
81 LS 97	19,50
MK 3880 Z 80	175,00
MK 3881 (PIO)	122,00
IM 6402 (UART)	122,00
R 6502 (CPU)	168,00
R 6522 (VIA)	169,00
MC 6847	167,00
DM 8131	48,00
INS 8154	119,60
INS 8255	88,00
DP 8304	59,00
DS 8831	48,00
DS 8836	19,50

MEMOIRES

2102 (1 K × 1)	20,00
2114 (1 K × 4)	40,00
2708 (EPROM 1 K)	56,00
2716 (EPROM 2 K)	72,00
4116 (16 K × 1)	36,00
4118 (1 K × 8)	127,00

REGULATEURS - THYRISTORS

Régulateurs positifs 5 V, 12 V, 15 V	
— 1,5 A, boîtier TO 3	24,00
— 1 A, boîtier TO 220	12,00
Régulateurs négatifs 5 V, 12 V, 15 V	
— 1,5 A, boîtier TO 3	27,00
— 1 A, boîtier TO 220	15,00

DIODES - PONTS - TRIACS

DIODES

OA 90/OA 95 germanium	1,50
1 N 4148/1 N 914 commutation	0,90
1 N 4004 usage général 1 A-400 V	1,20
1 N 4007 usage général 1 A-1 000 V	1,70
A 14 U redressement 2 A-50 V	2,30
BY 251 redressement 3 A-100 V	3,60
Zener 0,4 W	2,40
Zener 1 W	3,40

PONTS

1 A - 200 V	5,10
4 A - 200 V	9,60
5 A - 80 V	10,50
10 A - 200 V	19,40

TRIACS

Triac 8A, 400 V	7,50
Triac 10 A, 400 V	10,00
Diac 32 V	3,90

OPTO

Afficheur A.C. 8 mm rouge	14,00
Afficheur A.C. 13 mm rouge	18,40
Afficheur C.C. 8mm rouge	16,00
Barreau 4 afficheurs 13 mm	48,00
LED ∅ 3 mm rouge, vert, jaune	2,40
LED ∅ 5 mm rouge, vert, jaune	2,40
LDR 05 photo-résistance	12,30
MCT 2, photo-coupleur X 1	12,00
SU 25 photo-coupleur X 1	12,00
MCT 6 photo-coupleur X 2	19,80
BPW 16 photo-transistor	15,60
TIL 78 photo-tr. infrarouge	17,40
ORP 60 photo-diode	4,50
TIL 32. LED infrarouge	9,40

FILS

Fil de câblage souple, le m	0,60
Fil plat pour H.-P., le m	2,10
Fil 1 blindage/1 cond., le m	2,30
Fil 2 blindage/2 cond., le m	3,70
Fil 1 blindage/4 cond., le m	5,60
Fil nappe 12 cond., le m	8,90
Fil nappe 16 cond., le m	13,40

CONDENSATEURS

PLAQUETTE 250 V

6,8 nF	0,90	0,15 µF	1,60
10 nF	0,90	0,22 µF	1,90
15 nF	0,90	0,33 µF	2,30
47 nF	1,10	0,47 µF	2,80
68 nF	1,20	0,68 µF	3,20
0,1 µF	1,20	1 µF	3,90
0,1 µF (400 V)	2,00	1 µF (400 V)	5,90
		2,2 µF	6,40

CERAMIQUE-DISQUE 63 V

De 2,2 pF à 10 nF	1,00

AJUSTABLES ∅ 10 mm

3 à 12 pF	3,50
4 à 20 pF	3,50
10 à 60 pF	3,50

CHIMIQUES

25 V		63 V	
10 µF	1,80	1 µF	1,80
22 µF	2,00	2,2 µF	1,80
47 µF	2,10	4,7 µF	1,90
100 µF	2,50	10 µF	2,10
220 µF	3,10	22 µF	2,30
470 µF	4,20	47 µF	2,50
1 000 µF	6,20	100 µF	3,40
2 200 µF	9,70	220 µF	4,10
4 700 µF	19,60	470 µF	5,50
		1 000 µF	8,90
		2 200 µF	14,10
		4 700 µF	24,30

POTENTIOMETRES

ROTATIFS SIMPLES, AXE ∅ 6

Linéaire, de 1 K à 1 M	4,20
Logarithmique de 4,7 K à 1 M	4,20
Logarithmique avec inter, de 4,7 K à 1 M	6,30

ROTATIFS DOUBLES, AXE ∅ 6

Linéaire, 22 K, 47 K, 100 K X 2	11,20
Logarithmique, 22 K, 47 K, 100 K X 2	11,20

RESISTANCES

A COUCHES CARBONE — 5 %

0,5 W, de 2,2 Ω à 4,7 M	0,25
2 W, de 2,2 Ω à 470 K	1,20

AJUSTABLES ∅ 10

Montage vertical valeurs de 100 Ω à 1 M	1,80

TRIMMER 10 TOURS

Dim. 19 × 6 × 5 mm 100 Ω, 500 Ω, 1 K, 2 K, 5 K, 10 K, 20 K, 50 K, 100 K, 500 K	13,40

BOUTONS

ALUMINIUM BROSSE

Pour axe ∅ 6, serrage par vis

∅ 19 mm - H. 16 mm	4,30
∅ 23 mm - H. 16 mm	4,70
∅ 31 mm - H. 16 mm	5,20

PLASTIQUE ET ALU

Pour axes ∅ 6, serrage par vis

∅ 20 mm - H. 18 mm	3,70
∅ 25 mm - H. 20 mm	4,00

VERNIER 0,10

Corps ∅ 20 mm, collerette ∅ 35 mm	6,90

TRANSFORMATEURS

Primaire : 110/220 V
Secondaire : 2 enroulements séparés.

• 5 W (2 × 6, 2 × 9, 2 × 12 V)	36,80
• 12 W (2 × 6, 2 × 9, 2 × 12, 2 × 15, 2 × 18, 2 × 24 V)	48,30
• 24 W (2 × 6, 2 × 9, 2 × 12, 2 × 15, 2 × 18, 2 × 24 V)	59,60
• 48 W (2 × 9, 2 × 12, 2 × 15, 2 × 18, 2 × 24, 2 × 36 V	79,90
Transfo de modulateur	15,00
Transfo d'impulsion strobo	29,00

RADIATEURS

TO 18. Genre 2 N 1711 (∅ 20 mm)	3,00
TO 220. Genre triac	3,00
TO 3 X 1. Type tulipe (45 × 45 × 25 mm)	12,50
TO 3 X 1. Profilé noir (95 × 40 × 32 mm)	15,70
TO 3 X 2. Profilé noir (95 × 76 × 32 mm)	22,60

CONNECTEURS

Cinch mâle	2,50
Cinch femelle	2,50
Cinch socle	2,50
Grip fil miniature	12,50
Grip fil Kleps 30	22,00
Pince croco ∅ 4 nue	1,20
Pince croco ∅ 4 isolée	3,40
Pince croco mini	1,90
Fiche banane ∅ 4	2,00
Douille banane ∅ 4	1,50
Fiche banane ∅ 2,5	2,40
Douille banane ∅ 2,5	2,20
Pointes de touche, paire	14,80
Jeu 10 rallonges croco	18,00
Plaquette d'essai 550 points	135,00
Connecteur DB 25 mâle	29,00
Connecteur DB 25 femelle	35,00
Connecteur Centronics 36 broches	82,00
Connecteur vidéo mâle PL 256	19,50

COMMUTATEURS

Inter unipolaire 6 A/∅ 12	5,80
Inverseur unipolaire 5 A/∅ 12	6,60
Inverseur unipolaire miniature	9,90
Inverseur bipolaire miniature	11,90
Inverseur bipolaire min. 3 pos.	15,30
Inverseur à glissière bipolaire	2,40
Interrupteur bipolaire à poussoir	7,30
Poussoir miniature travail	2,80
Poussoir miniature repos	3,00
Commutateur rotatif 1 C/12 P	10,00
Commutateur rotatif 2 C/6 P	10,00
Commutateur rotatif 3 C/4 P	10,00
Commutateur rotatif 4 C/3 P	10,00

SUPPORTS C.I.

DIL 8	2,00	DIL 24	4,00
DIL 14	2,20	DIL 28	4,50
DIL 16	2,60	DIL 40	6,60
DIL 18	3,00		
DIL 24 verrouillable			36,00

H.-P. - MICROS

H.-P. ∅ 60 mm - 8 Ω - 0,5 W	15,00
H.-P. ∅ 60 mm - 25 Ω - 0,25 W	15,00
H.-P. ∅ 60 mm - 50 Ω - 0,25 W	15,00
Buzzer 6 V ou 12 V	14,00
Ecouteur d'oreille 8 Ω	4,80
Ecouteur d'oreille 2 kΩ	12,40
Micro piezo hte impédance	19,80
Micro de magnéto K7	22,00
Capteur téléphonique	15,00

JEUX DE LUMIERE

Modulateur 3 voies, complet, avec coffret	
— en kit	175,00
— assemblé	232,00
Modulateur 3 voies avec micro	
— assemblé	296,00
Rampe lumineuse 3 spots	119,00
Ampoule lumière noire 60 W/220 V	30,00
Ampoule 75 W colorée	11,00
Gradateur ST 12, assemblé	115,00

COFFRETS

P/1 Teko plastique 80 × 50 × 30	10,50
P/2 Teko plastique 105 × 65 × 40	15,50
P/3 Teko plastique 155 × 90 × 50	25,00
P/4 Teko plastique 210 × 125 × 70	37,00
363 Teko plastique pupitre L 215	44,00
332 Teko alu 102 × 100 × 60	42,00
333 Teko alu 153 × 100 × 60	53,00
334 Teko alu 202 × 100 × 60	64,00
335 Teko alu 237 × 100 × 60	72,00
2 L Atomélec alu 44 × 57 × 72	12,00
3 L Atomélec alu 44 × 102 × 72	14,00
4 L Atomélec alu 44 × 140 × 72	16,00
AK 1 Atomélec alu 150 × 160 × 60	51,00
AK 2 Atomélec alu 200 × 160 × 60	55,00
AK 3 Atomélec alu 250 × 195 × 60	66,00
AK 4 Atomélec alu 300 × 195 × 80	73,00

CIRCUITS IMPRIMES OUTILLAGE

Véro-Board M 6	10,40
M 7	16,40
M 23	8,60
M 9	20,60
M 17	5,20
M 19	9,40
Epoxy présens. SF. 75 × 100	9,50
100 × 160	18,50
210 × 300	75,00
Révélateur pour présensibilisé	4,00
Signes transfert Mécanorma	8,00
Ruban transfert Mécanorma	11,00
Kontakt 60, dégrippant	38,00
Plastik 70, vernis	26,70
Positiv 20, photosensible	72,80
Stylo marqueur Decon Dalo	19,00
Perchlorure, poudre 1 l	15,00
Lampe UV insolation	35,00

SOUDURE

Fer JBC 30 ou 40 W, panne longue durée	67,80
Fer JBC 15 W, panne longue durée	81,95
Fer JBC instantané 150 W	157,95
Repose fer JBC	37,05
Panne à dessouder les CI	131,10
Soudure 100 g	16,90
Pompe à déssouder	79,00

WRAPPING

Outil à wrapper	59,00
Distributeur de fil	38,00
Bobine de fil 15 m	23,00
Broches à wrapper (le 100)	25,00
Support à wrapper DIL 14	3,60
Support à wrapper DIL 16	4,20
Support à wrapper DIL 40	10,80

PERCEUSES

Mini-perceuse seule 9-12 V	85,00
Mini perceuse en coffret, 10 outils	125,00
Support de perçeuse	49,00
Mandrin flexible	45,00
Foret ∅ 0,6-0,8-1 mm	3,80
Disque scie ∅ 19 mm	7,00
Disque à tronçonner	4,00
Mandrin pour foret	12,00

MESURE

ISKRA US 6 A contrôleur 20 kΩ/V	247,00
ISKRA UNIMER 3 contrôleur 20 kΩ/V	325,00
ISKRA UNIMER 1 contrôleur 200 kΩ/V	518,00
PDM 35 multimètre digital	350,00
Galvanomètre 1 A, 60 × 60 mm	53,00
Galvanomètre 3 A, 60 × 60 mm	53,00
Galvanomètre 15 V, 60 × 60 mm	53,00
Galvanomètre 30 V, 60 × 60 mm	53,00
Vu-mètre P 35, 35 × 14 mm	30,00
Vu-mètre U 36, 32 × 22 mm	38,00
Vu-mètre U 65, 64 × 46 mm	60,00

CB

les plus grandes marques !
TRANSCEIVERS - AMPLIS - ANTENNES - ACCESSOIRES
consultez-nous...

PRESIDENT « VINCENT »
22 canaux, 2 watts

PRIX : 720 F

PRESIDENT « GEORGES »
22 canaux, 2 watts

PRIX : 790 F

CATALOGUE 81
40 pages de matériel disponible, envoi contre 6 timbres à 1,40 F.

UTILITAIRE
EL 202. Thermostat à mémoire ... 225,00
EL 122. Passe vue automatique ... 85,00
OK 5. Inter à effleurement ... 83,30
OK 23. Antimoustique à ultra-sons ... 87,20
OK 64. Thermomètre digit. 0-99 °C ... 191,10
OK 84. Interphone à fil - 2 p. ... 93,10
OK 104. Thermostat 0-100 °C ... 112,70
OK 110. Dtecteur de métaux ... 155,80
OK 115. Ampli de téléphone ... 83,30
OK 166. Carillon 9 tons ... 125,00
UK 233. Préampli antenne AM/FM ... 107,00
UK 780. Détecteur de métaux ... 245,00
JK 8. Inter crépusculaire ... 95,00
HF 385. Préampli antenne VHF/UHF ... 97,70
HF 395. Préampli antenne AM/FM ... 40,00
KN 3. Ampli de téléphone ... 70,00

ALARME
JK 11. Sirène modulante 8 W (sans HP) ... 99,00
OK 78. Antivol action retardée ... 112,70
OK 80. Antivol automobile ... 87,20
OK 92. Antivol auto retardé ... 102,90
OK 140. Centrale d'alarme maison ... 345,00
OK 154. Antivol pour moto ... 125,00
OK 158. Antivol auto par FM ... 195,00
OK 168. Emetteur infrarouge ... 125,00
OK 170. Récepteur infrarouge ... 155,00
OK 175. Transmetteur téléphonique ... 225,00
EL 15. Centrale d'alarme maison ... 280,00
EL 34. Barrière ultra-son ... 165,00
EL 37. Alarme ultra-son Doppler ... 230,00

JEUX DE LUMIERE
EL 9. Gradateur de lumière ... 39,00
EL 10. Modulateur 3 canaux ... 95,00
EL 12. Modulateur 3 c. + négatif ... 125,00
EL 19. Chenillard 8 canaux ... 220,00
EL 23. Chenillard 8 c., 10 programmes ... 390,00
EL 40. Stroboscope 150 joules ... 150,00
EL 46. Stroboscope 300 joules ... 250,00
EL 62. Préampli micro modulateur ... 58,00
EL 71. Modulateur 3 c. à micro ... 129,00
KP 4. Modulateur 3 canaux ... 80,00

JEUX-HORLOGES
OK 9. Roulette à 16 LED ... 126,40
OK 10. Dé électronique ... 57,80
EL 66. Horloge digitale (h-mn) ... 129,00
EL 67. Alarme pour EL 66 ... 36,00
EL 114. Base temps 50 Hz ... 78,00
EL 126. Horloge digitale (h-mn) ... 79,00
EL 128. Horloge digitale. Alim. 12 V ... 124,00
EL 130. Sirène multiple ... 88,00
EL 135. Truqueur de bruitage ... 230,00
EL 137. Horloge pour cde ext. ... 99,00
JK 9. Sirène modulée ... 77,00
KN 23. Horloge digitale (h-mn) ... 149,00
KP 11. Horloge 220 V à alarme ... 95,00

AUTOMOBILE
OK 35. Détecteur de verglas ... 67,60
OK 46. Cadenceur d'essuie-glaces ... 73,50
OK 113. Compte-tours digital ... 191,10
EL 30. Ampli 15 W pour auto ... 99,00
UK 707. Cadenceur d'essuie-glaces ... 138,00
UK 875. Allumage électronique ... 231,80

MUSIQUE
OK 82. Mini-orgue électronique ... 63,70
EL 94. Préampli guitare ... 68,00
EL 101. Equalizer 6 fréquences ... 125,00
EL 106. Générateur 9 rythmes ... 225,00
EL 140. Unité de réverbération ... 150,00
UK 716. Table mixage 3 voies stéréo ... 371,00

MINUTERIES-TEMPORISATEURS
OK 116. Compte-pose 0-3 mn ... 102,90
OK 156. Temporisateur digit. 0-40 mn ... 255,00
EL 97. Temporisateur digit. 0-40 mn ... 145,00
EL 134. Minuterie digit. insolation ... 190,00
EL 142. Timer à microprocesseur ... 450,00
JK 10. Compte-pose 2-60 sec. ... 112,00

COMMANDE A DISTANCE
OK 83. Emetteur 27 MHz (1 canal) ... 63,70
OK 89. Récepteur 27 MHz (1 canal) ... 87,20
OK 106. Emetteur ultra-sons ... 83,30
OK 108. Récepteur ultra-sons ... 93,10
OK 168. Emetteur infra-rouge ... 125,00
OK 170. Récepteur infra-rouge ... 155,00
JK 7. Décodeur radio-commande 2 c. ... 135,00
KP 9. Clap contrôle à mémoire ... 75,00

HI-FI-BF
OK 28. Contrôle tonalité stéréo ... 102,90
OK 31. Amplificateur 10 W eff. ... 97,00
OK 32. Amplificateur 30 W eff. ... 126,40
OK 50. Préampli stéréo RIAA ... 53,00
OK 62. Vox-control ... 93,10
OK 76. Mixeur stéréo 8 voies ... 240,10
OK 79. Amplificateur 2 × 5 W eff ... 116,60
OK 99. Préampli micro ... 38,20
OK 139. Amplificateur 15 W eff. ... 109,00
EL 53. Ampli 6 W ... 61,00
EL 65. Vu-mètre stéréo ... 89,00
UK 173. Compresseur de dynamique ... 113,00
JK 1. Amplificateur 0,5 W ... 84,00
JK 2. Préampli micro ... 73,00
JK 4. Tuner FM ... 126,00
AF 310. Amplificateur 15 W eff. ... 109,00
HF 310. Tuner FM - 5 µV ... 184,00
HF 325. Tuner FM - 2 µV ... 310,00
HF 330. Décodeur FM stéréo ... 110,00
KN 12. Amplificateur 2 W eff. ... 58,00
KN 13. Préampli mono RIAA ... 42,00
KN 14. Contrôle tonalité mono ... 43,00
KN 24. Crête-mètre à LED ... 120,00

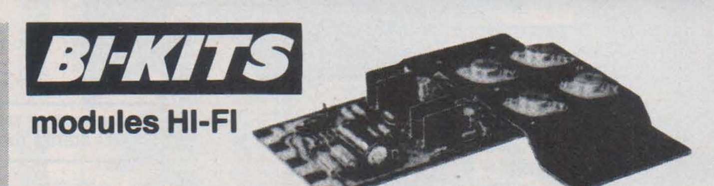
MESURE
OK 39. Convertisseur 12 V/9 V-0,3 A ... 67,60
OK 41. Unité de comptage 2 digits ... 122,50
OK 45. Alimentation 3-24 V/1 A ... 151,90
OK 57. Testeur de transistors ... 53,90
OK 86. Fréquencemètre digital ... 244,00
OK 117. Commutateur oscillo. 0-1 MHz ... 155,80
OK 123. Générateur BF 1 Hz-400 kHz ... 273,40
OK 129. Traceur courbes transistors ... 191,10
OK 141. Chrono digital ... 195,00
OK 149. Alimentation 0-24 V/2 A ... 289,00
EL 49. Alimentation 3 à 24 V/1,5 A ... 140,00
EL 59. Alimentation 5 à 15 V/0,5 A ... 89,00
EL 91. Fréquencemètre digital 3 MHz ... 245,00
EL 99. Compteur digit. 0-999 ... 180,00
EL 104. Capacimètre digital ... 210,00
EL 131. Générateur 5 Hz/500 kHz ... 190,00
EL 201. Fréquencemètre digital 50 MHz 375,00
UK 406. Signal-tracer ... 344,00
UK 562. Testeur de transistors ... 237,00
JK 3. Générateur BF 20 Hz-20 kHz ... 148,00

EMISSION-RECEPTION
EL 145. Récepteur VHF 26/200 MHz ... 110,00
OK 81. Mini-récepteur PO-GO ... 57,80
OK 93. Préampli antenne auto ... 38,20
OK 105. Mini-récepteur FM ... 57,80
OK 122. Récepteur VHF 26-200 MHz ... 125,00
OK 134. Convertisseur 144 MHz/FM ... 109,00
OK 136. Récepteur 27 MHz ... 125,00
OK 152. Emetteur FM 144 MHz ... 255,00
OK 163. Récepteur AM aviation ... 255,00
OK 177. Récepteur de trafic (police) ... 255,00
UK 232. Ampli ant. auto ... 83,00
UK 502. Mini-récepteur PO-GO ... 118,00
UK 355. Emetteur FM - 60-140 MHz ... 219,00
UK 527. Récepteur VHF 110-150 MHz ... 279,00
UK 573. Récepteur pocket AM-FM ... 245,00
JK 5. Récepteur 27 MHz ... 129,10
JK 6. Emetteur 27 MHz ... 120,00
HF 65. Micro-émetteur FM ... 46,00
HF 305. Convertisseur 144 MHz/FM ... 175,00
HF 375. Mini-récepteur FM ... 52,00
KP 10. Mini tuner FM ... 54,00

Comment lire nos références
OK = Office du Kit
EL = Elco-Electrome
UK = Amtron
AF, JK, HF = Josty
KN = IMD
KP = Kit Pack/Electrome

DEPOSITAIRE DES CIRCUITS IMPRIMES NECESSAIRES AUX MONTAGES RADIO-PLANS

BI-KITS
modules HI-FI



AL 250 — AMPLI 125 W — **375 F**
Etudié pour la sonorisation, les discothèques, etc., il est protégé contre les surcharges et les courts-circuits. Utiliser un transfo 55 V/125 W par module. Circuit époxy, taux de distorsion inférieur à 0,1 %.

AL 120 — AMPLI 60 W — **215 F**
Particulièrement étudié pour la hifi domestique, il présente de remarquables performances. Raccordé au tuner 450, au pré-amplificateur PA 100 et à de bonnes enceintes, il permet de constituer une chaîne de qualité.

AL 60 : 85 F — AMPLI 25 ET 35 W/8 Ω — **AL 80 : 145 F**
Présentant un taux de distorsion inférieur à 0,1 %. Alimentation de deux AL 60 ou de deux AL 80 par le module SPM 80, transfo 40 V/72 W.

PA 200 — PRE-AMPLI STEREO — **280 F**
Avec contrôle de tonalité il constitue l'unité d'entrée des amplis stéréo et ensembles audio. Il comporte 6 touches de sélection pour le choix de l'entrée. 2 filtres graves et aiguës, et une sortie magnétophone. Circuit imprimé époxy 8 transistors à faible bruit. Face avant disponible.

S 450 — TUNER FM STEREO phase lock-loop — **395 F**
Permet la pré-sélection de 4 stations. Réglage rapide par 4 boutons. Equipé d'une diode d'accord Varicap, d'un étage d'entrée à FET, et d'un indicateur stéréo à LED.
A utiliser avec tous les équipements audio. Alimentation si nécessaire par transfo 18 V/5 W et composants de redressement.

ALIMENTATIONS STABILISEES

TYPE	MODULES ALIMENTES	PRIX
SPM 80	2 × AL 60	79,00 F
SPM 120/55	2 × AL 80	105,00 F
SPM 120/65	2 × AL 120 ou 1 × AL 250	105,00 F

TRANSFORMATEURS

18 V/5 W	S 450	39,80 F
24 V/24 W	STEREO 30	59,60 F
40 V/72 W	2 × AL 60 ou 2 × AL 80 ou 1 × AL 120	98,00 F
55 V/120 W	2 × AL 120 ou 1 × AL 250	134,00 F

... et pour habiller vos montages
COFFRETS EN TECK DISPONIBLES

fanatronic 35, rue de la Croix-Nivert, 75015 PARIS - Tél. 306.93.69

... c'est une marque de 

Veuillez me faire parvenir
☐ Documentation BI-KITS, ci-joint 2 timbres à 1,40 F
☐ Catalogue FANATRONIC, ci-joint 6 timbres à 1,40 F
☐ Le matériel suivant ....

Frais de Port : ajouter 20 F jusqu'à 1 kg, 30 F jusqu'à 5 kg

Nom ....
Adresse ....
Code postal .... Ville ....

EUROPE ELECTRONIQUE

Magasin détail 2, Rue Châteauredon, 13001 Marseille, Tél. 54.78.18
Ouvert du mardi au samedi de 9 h 17 h - 14 h 19 h

TRANSISTORS

BC 107B	1,80	BC 308B	1,20	BD 137	4,20	2N 1613	2,90
BC 108B	1,50	BC 309C	1,40	BD 138	4,60	2N 1711	2,70
BC 109C	1,80	BC 327	1,20	BD 139	4,50	2N 1893	4,00
BC 140	3,50	BC 328	1,20	BD 140	5,10	2N 2218A	2,40
BC 141	3,80	BC 337	1,20	BD 683	10,50	2N 2219A	2,60
BC 160	3,70	BC 338	1,20	BD 684	11,00	2N 2222A	2,00
BC 161	4,20	BC 547B	1,00	BF 245A	5,20	2N 2646	6,40
BC 177 B	2,00	BC 548B	1,00	BF 245B	5,20	2N 2904A	2,30
BC 178B	1,80	BC 549C	1,20	BF 245C	5,20	2N 2905A	2,90
BC 179C	2,20	BC 557B	1,20	BF 256B	5,60	2N 2907A	1,80
BC 237B	1,00	BC 558B	1,20	BF 905	13,50	2N 3053	4,00
BC 238B	1,00	BC 559C	1,40	BUX 37	54,00	2N 3055M	9,50
BC 239C	1,20	BD 135	3,80	MJ 2501	25,00	2N 3819	3,80
BC 307B	1,20	BD 136	4,10	MJ 3001	22,60	3N 211	11,20

DIODES - PONTS

ZENERS

400 m de 2,7 V à 33 V	0,80
1,3 W de 2,7 V à 33 V	1,20
LDR 03	12,00
LDR 05	9,00
IN 4148	0,20
IN 914	0,30
OA 90	0,50
OA 95	0,60
IN 44001 (11A/50V)	0,40
IN 4002 (1A/150V)	0,40
IN 4003 (1A/400V)	0,40
IN 4004 (1A/600V)	0,50
IN 4005 (1A/800V)	0,50
IN 4007 (1A/1300V)	0,50
BY 251 (3A200V)	1,50
BY 252 (3A/400V)	1,60
BY 253 (3A/600V)	1,80
BY 255 (3A/11300V)	2,00

VARICAPS

BA 102	2,60
BB 204	6,30
BB 105g	3,60
BB 113	32,00
LDR 07	8,00
BB 142	5,50
PONT 1,5A/50V	3,00
PONT 1,5A/100V	3,20
PONT 1,5A/400V	4,00
PONT 1,5A/600V	6,00
PONT 3A/40V	6,00
PONT 3A/80V	6,50
PONT 3A/250V	8,00
PONT 5A/40V	11,00
PONT 5A/80V	12,00
PONT 5A/250V	15,00
PONT 10A/600V	19,00
PONT 25A/600V	29,00

CIRCUITS TTL

7400	2,00	7420	2,40	7473	3,00	74154	12,00
7401	2,00	7421	2,40	7474	3,40	74160	11,90
7402	2,00	7425	3,00	7475	5,20	74161	11,90
7403	2,00	7427	3,00	7476	3,40	74162	11,90
7404	2,20	7428	4,00	7486	3,40	74163	11,90
7405	2,20	7430	2,40	7490	4,00	74164	11,50
7406	2,50	7432	3,00	7492	3,70	74165	11,50
7407	3,00	7433	5,20	7493	5,40	74173	12,90
7408	2,40	7437	3,00	74121	4,50	74174	8,80
7409	2,40	7438	3,00	74122	3,80	74175	8,60
7410	2,20	7442	3,00	74123	6,80	74190	10,40
7413	3,40	7445	10,50	74125	3,90	74191	10,40
7414	5,60	7447	8,00	74126	3,90	74192	10,50
7416	3,00	7470	3,50	74132	6,20	74193	10,50
7417	3,00	7472	3,00	74145	7,70	14195	6,50

REGULATEURS

78L05	4,00	79L05	4,50
78L12	4,00	79L12	4,50
78L15	4,00	79L15	4,50
7805	9,60	7905	12,00
7812	9,60	7912	12,00
7815	9,60	7915	12,00
7805/T03	19,50	7905/T03	22,30
7812/T03	19,50	7912/T03	22,30
7815/T03	19,50	7915/T03	22,30
78GUIC réglable positif	18,00	79GUIC réglable négatif	18,00

CI LINEAIRES

MC 1408	29,00	NE 567	14,80	TDA 2020	34,00
MC 1496	8,00	TAA 611B12	13,50	XR 2206	45,00
NE 555	3,60	TBA 810AS	12,00	ULN 2003	12,00
NE 556	8,00	TDA 2002	22,00	UA 753	16,00
NE 565	14,50	TDA 2004	45,00	UA 758	24,50

CIRCUITS TTL / LS (74 LS...)

LS 00	2,00	LS 27	3,80	LS 122	5,90	LS 191	11,10
LS 01	2,20	LS 28	3,80	LS 123	9,00	LS 192	11,10
LS 02	2,20	LS 30	2,40	LS 125	4,20	LS 193	7,50
LS 03	2,20	LS 32	2,40	LS 126	4,50	LS 194	12,00
LS 04	2,40	LS 37	3,90	LS 132	5,90	LS 196	11,20
LS 05	2,40	LS 38	3,90	LS 133	3,50	LS 221	8,10
LS 08	2,40	LS 40	2,40	LS 136	4,50	LS 240	15,60
LS 09	2,50	LS 47	10,80	LS 138	4,50	LS 241	15,60
LS 10	2,40	LS 73	4,30	LS 139	6,10	LS 242	15,60
LS 11	2,40	LS 74	2,90	LS 145	8,90	LS 243	15,40
LS 12	2,40	LS 75	4,10	LS 151	7,20	LS 244	12,90
LS 13	4,50	LS 76	4,30	LS 160	8,60	LS 245	12,90
LS 14	9,70	LS 86	3,30	LS 162	8,60	LS 273	15,50
LS 15	2,40	LS 90	3,50	LS 164	6,50	LS 279	7,50
LS 20	2,40	LS 92	6,70	LS 165	6,60	LS 365	8,50
LS 21	2,50	LS 93	6,70	LS 173	9,40	LS 366	8,50
LS 22	2,50	LS 113	5,10	LS 174	3,80	LS 367	8,50
LS 26	2,90	LS 114	5,10	LS 175	8,80	LS 368	8,50

SUPPORTS TEXAS

C 85. à souder économique — C 84. à souder bas profil nylon
C 93. à souder contact or — C 81. à wrapper économique

	8	14	16	18	20	24	28	40
C85	0,70	0,90	1,00	1,10	1,20	1,60	1,80	2,30
C84	1,30	1,40	1,60	2,20	2,50	2,70	3,50	5,00
C93	1,80	2,30	2,60	3,20	3.40	4,00	4,80	6,80
C81	2,00	2,80	3,20	3,80	4,60	5,00	5,60	8,80

PAR 10 : 10 % - PAR 25 : 15 % - PAR 100 : 20 %

CIRCUITS C/MOS SERIE B

4001	2,50	4025	3,00	4052	9,20	4077	3,00
4002	2,50	4027	6,40	4053	14,00	4078	3,00
4011	2,50	4029	18,50	4060	9,80	4081	3,00
4013	3,40	4040	10,50	4066	4,80	4093	6,30
4016	3,50	4042	7,70	4069	3,00	4511	9,00
4017	7,20	4043	11,50	4070	3,00	4514	26,80
4018	9,60	4046	14,50	4071	3,00	4516	9,00
4020	10,50	4049	4,20	4072	2,50	4518	9,00
4023	2,50	4050	5,20	4073	2,50	4520	11,00
4024	11,60	4051	9,20	4075	2,50	4528	12,00

LEDS

3 mm rouge	1,00	5 mm forte luminosité rouge	1,80
3 mm jaune	1,50	5 mm forte luminosité jaune	2,50
3 mm verte	1,50	5 mm forte luminosité verte	2,50
5 mm rouge	1,00	Support LED 3 mm ou 5 mm	0,50
5 mm jaune	1,50	LED rectangulaire rouge	2,20
5 mm verte	1,50	LED rectangulaire verte	2,50

THYRISTORS

TIC 47 (200V/0,6A)	5,40
TIC 106D (400V/5A)	6,20
TIC 116D (400V/8A)	8,60
TIC 126D (400V/12A)	9,60
Transfo psychédélique	12,00

TRIACS

TIC 206D (400V/3A)	7,20
TIC 226D (400V/8A)	8,60
TIC 236D (400V/12A)	14,00
TIC 246D (400V/16A)	15,30
ST2 DIAC 32V	1,80

SIEMENS

BB 104	6,30	SO 41P	13,20	TCA 345	19,00	TDA 3000	31,00
BB 113	32,00	SO 42P	14,80	TCA 330	22,10	TDA 4290	29,00
BFT 65	22,00	SO 436	55,60	TCA 4500A	27,00	TFA 1001W	44,90
BFT 66	29,70	TAA 765A	10,00	TDA 1037	18,00	UAA 170	17,00
BP 104	14,50	TBA 120S	8,90	TDA 1046	22,50	UAA 170L	26,60
BPW 34	14,50	TBA 221B	7,40	TDA 1047	24,50	UAA 180	17,00
LD 57C	4,00	TCA 205A	25,10	TDA 2870	27,00	S 566B	34,00

RESISTANCES COUCHE CARBONE ET CONDENSATEURS

1/4 W de 1Ω à 8,2Ω les 10 de la même valeur	1,80
1/4 W de 10Ω à 2,2MΩ les 10 de la même valeur	1,30
1/2 W de 10Ω à 10MΩ les 10 de la même valeur	1,80

CERAMIQUES :
1pF à 10nF .... **0,50** 22nF = **0,60** - 47nF = **0,70** - 100nF **0,80**
AJUSTABLE CERAMIQUE : 6pF - 12pF - 20pF - 40pF - 60pF **3,00**
MYLAR 250 V - 1 - 1,5 - −2,2 - 3,3 - 4,7 - −6,8nF **0,90**
- 10 - 15 - 22 - 33 - 47 - 68 - 100nF **1,00**
150nF et 220nF = **1,30** - 330nF et 470nF = **2,10** - 680nF et 1MF = **2,80**

NATIONAL

LF 356	10,50	LM 318N	22,00	LM 381N	16,60	LM 709	5,20
LF 357	10,50	LM 323K	72,00	LM 381AN	26,60	LM 723	5,20
LM 301AN	3,70	LM 324N	6,60	LM 386N	9,60	LM 741	3,50
LM 304H	16,50	LM 339N	6,30	LM 387N	13,00	LM 1496	8,00
LM 305H	7,50	LM 348N	14,10	LM 391N80	25,00	LM 1812	71,00
LM 308N	8,00	LM 349N	16,90	LM 555	3,60	LM 2907	19,50
LM 309K	18,00	LM 358N	6,30	LM 556	8,00	LM 3080	8,40
LM 311N	6,80	LM 377N	19,50	LM 565	14,50	LM 3086	6,10
LM 317K	34,90	LM 380N	11,80	LM 567	14,80	LM 3900	6,80

POTENTIOMETRES

Pot ajustable pour ci au pas de 2,54 de 100 Ω à 2,2MΩ modèle vertical ou horizontal à préciser. (PIHER)	1,40
Potentiomètre rotatif simple axe de 6 mm piste graphite linéaire (courbe A) de 100 Ω à 4,7MΩ	2,50
Logarithmique (courbe B) de 1KΩ à 1KΩ	3,00
Potentiomètre rotatif double axe de 6 mm piste graphite linéaire (courbe A) de 100 Ω à 2,2MΩ	7,00
Logarithmique (courbe B) de 1KΩ à 2,2MΩ	8,00

TEXAS

TL 060	5,60	TL 084	16,80	TIL 312	12,00	TIP 32	6,20
TL 061	5,50	SN 76477	35,00	TIL 313	12,00	TIP 122	10,00
TL 062	7,50	TMS 1000	95,00	TIL 327	12,00	TIP 127	10,60
TL 064	15,50	TIL 31	20,00	TIL 701	12,00	TIP 2955	10,80
TL 071	5,40	TIL 32	20,00	TIL 702	12,00	TIP 3055	9,00
TL 072	10,30	TIL 78	5,70	TIL 703	12,00	TMS 1122	87,40
TL 074	19,00	TIL 81	20,00	TIL 704	12,00	TMS 3506	99,90
TL 080	6,90	TIL 111	9,80	TIP 29	5,40	TMS 3874	38,00
TL 081	4,60	TIL 112	10,50	TIP 30	5,80	TMS 3879	56,00
TL 082	5,60	TIL 117	14,80	TIP 31	5,90	TMS 3880	39,00

FREQUENCE INTERMEDIAIRE ET FILTRE CERAMIQUE

TOKO 455 Khz - 7x7 mm (jaune blanc ou noir)	5,00
TOKO 455 Khz - 7x7 mm le jeu de 3 FI	12,00
TOKO 455 Khz - 10x10 mm (jaune blanc ou noir)	6,50
TOKO 455 Khz - 10x10 mm le jeu de 3 FI	15,00
TOKO 10,7 Mhz - 7x7 mm	6,00
TOKO 10,7 Mhz - 10x10 mm	5,00
Filtre SFD 455	10,50
Filtre SFZ 455	8,50
Filtre SFE 10,7 MA	8,00
Filtre SFJ 10,7	13,00
TRANSDUCTEUR MURATA ULTRA SON MA40 LIR ou MA40 LIS	PU. 35,00

PROMOTIONS

quantité mini entre parenthèses — Les prix s'entendent à l'unité T.T.C.

74LS00 (5)	1,80	7400 (5)	1,80	4001 (5)	1,80	7805 (2)	6,70	Tresse dessouder	9,00	Boîtier : P/1 (81x52x27)	9,50
74LS02 (5)	1,80	7402 (5)	1,80	4011 (5)	1,70	7812 (2)	7,10	Soudure 100 g	13,60	Boîtier : P/2 (112x67x30)	15,00
74LS08 (5)	1,90	7404 (5)	1,60	4013 (5)	2,10	7815 (5)	6,80	Fer JBC 15W	81,40	Boîtier : P/3 (156x92x60)	25,00
74LS10 (5)	1,80	7430 (5)	1,80	4016 (4)	2,70	7905 (5)	7,60	Fer JBC 30W	67,80	Boîtier : D/12 (89x120x48)	20,00
74LS32 (5)	1,60	7447 (2)	6,00	4017 (2)	5,50	7912 (2)	7,80	Fer JBC 40W	67,80	Boîtier : D/13 (150x135x55)	24,00
74LS42 (2)	4,20	7474 (5)	2,70	4049 (5)	1,80	7915 (3)	7,80	Fer JBC 65W	75,40	Boîtier : D/14 (155x180x58)	34,00
74LS51 (5)	1,60	7490 (3)	3,10	4073 (5)	1,80	TIC 226 (5)	6,40	Epoxy 100x200	9,20	Boîtier Alu : 1/A (33x70x25)	10,00
74LS123 (2)	5,60	7493 (3)	3,20	4075 (5)	1,80	MC 1488 (2)	8,80	Epoxy 150x200	13,80	Boîtier Alu : 3/A (52x70x25)	11,00
74LS132 (3)	3,70	74121 (3)	3,90	4081 (5)	1,80	MC 1489 (2)	7,50	Epoxy 200x300	27,60	Boîtier Alu : 3/A (98x70x25)	14,00
74LS164 (2)	5,00	74123 (2)	5,10	4518 (2)	6,00	SFE 10,7 (5)	6,00	Bakel 100x200	5,20	Selfs Mini. (2) - 1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 - 100 - 220 - 470µH	4,00
74LS191 (2)	8,20	µA741 (10)	2,50	NE555 (10)	3,00	4116 (1)	36,00	Bakel 150x200	7,80		
74LS244 (2)	6,00	µA723 (5)	5,20	LM324 (5)	5,10	TL084 (2)	13,80	Bakel 200x300	15,60	1N4007 (25)	0,45

NOUVEAU ! CATALOGUE 1981/82 EUROPE ELECTRONIQUE.
Expédition Rapide contre votre adresse et 12,00 F en timbres postes.

VENTE PAR CORRESPONDANCE
13 Bd du Redon - 13009 Marseille
Tél. 82.07.91 de 10 h à 12 h et de 15 h à 17 h

REGLEMENT :
– à la commande
(Port 18 F - Franco à partir de 500 F)
– contre-remboursement



...Vous assure Fred Klinger
responsable d'un centre de F.P.A.
animateur de la Méthode E.T.N. d'Initiation
à la Radio-Electronique.

Cette méthode est le moyen le plus direct pour vous préparer aux métiers de l'Electronique.

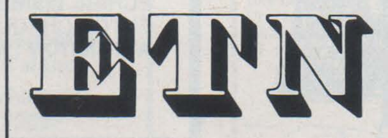
Comptez cinq à sept mois (une heure par jour environ).

« En direct » avec un enseignant praticien, vous connaîtrez les bases de la Radio. Mais surtout vous aurez appris les principes utiles pour entrer dans la profession ou vous spécialiser dans la Télévision.

Dépense modérée plus notre fameuse **DOUBLE GARANTIE**

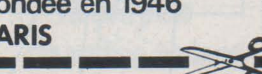
Essai, chez vous, du cours complet pendant tout un mois, sans frais. Satisfaction finale garantie ou remboursement total immédiat.

Postez aujourd'hui le coupon ci-dessous (ou sa copie) : dans quatre jours vous aurez tous les détails.



Ecole des
TECHNIQUES NOUVELLES
école privée
fondée en 1946

20, rue de l'Espérance 75013 PARIS



POUR VOUS

OUI, renseignez-moi en m'envoyant, sans engagement (pas de visiteur à domicile, S V P), votre documentation complète n° 824 sur votre

● MÉTHODE RAPIDE DU RADIO-ÉLECTRONICIEN

Nom et adresse ______________________

____

____



(ci-joint, deux timbres pour frais postaux)

PA......petites annonces

La rubrique petites annonces de Radios Plans est ouverte à tous nos lecteurs pour toute offre d'achat, de vente, d'échange de matériel ou demande de renseignements inter-lecteurs.
Ce service est offert gratuitement une fois par an à tous nos abonnés (joindre la dernière étiquette-adresse de la revue).
Les annonces doivent être rédigées sur la grille-annonce insérée dans cette rubrique. Le texte doit nous parvenir avant le 30 du mois précédant la parution, accompagné du paiement par CCP ou chèque bancaire.

Vds Radiogonio CB 360 canaux pour trouver position station émettrice inconnue et se diriger vers elle sur terre ou sur mer très sensible reçoit le DX, ensemble neuf garantie 1 an, 440 F, Notice contre enveloppe timbrée. Achète antenne verticale decam. et Atlas 210X. Vds blouson cuir aviation, neuf, voltm. électr. 400 F, Tosmetre. PICAULT 13450 Grans.

Vends : oscil. Philips PM 3230 : 1500 F - Unitron 2 x 20 MHz : 1200 F - Ribèt 5 MHz : 700 F - Gene HF, VHF, AM, FM, Metrix : 500 F - Volt. et Multim. électro. Tél. 538.16.91 H. Bur. ou 426.28.50 H. L. CARRERE Guy, 6 rue des Chaumes, 77500 Chelles.

Cherche schématèques Wladimir Sorokine années 67 à 75. Tél.: (98) 49.30.43 après 18 h.

Vds cours EURELEC radio stéréo a transistors complet théorie + pratique. Tél.: (84) 23.07.48.

Vends cause double emploi micro ordinateur MK14 JCS + manuel très complet d'initiation à la programmation (en français) + super moniteur, le tout neuf, jamais servi. Valeur 985 F, sacrifié 550 F. Contre-remboursement. Contacter Bruno Jacquelin, 55, rue du Mont-Gerbault, 93800 Epinay-sur-Seine. Tél.: 822.68.60. Documentation contre enveloppe timbrée.

Recherche personne pouvant traduire deux articles émanant de revues italiennes d'électronique et d'information, récompense. Ecrire Wallois José, Bourthes, 62650 Hucqueliers. Merci d'avance.

Recherche documentation technique récepteur radio Grundig Senderwahl, châssis 11 8053 1401 Réf. 270, acheté en 1972. M. Fourez Victor, 26 rue Ghesquieres, 59690 Vieux-Condé.

Vend RX Heathkit GR78 AM/CW/SS-BDE 0,18 à 30 MHz secteur + Batterie 650 F. Magnétô K7 ITT SL55 : 250 F. Tourbiez, 70, rue Jules Guesdje 02100 St-Quentin

Recherche commerçant pouvant fournir tissu spécial pour le gainage du bois des baffles et têtes amplis d'orchestre. Ecrire M. MONOT Rémy, route de Saint-Nicholas, 56110 GOURIN.

Vds RX DX 302, 10 KHz à 30 MHz, AM-BLU-FM, AFF digit., neuf (1 mois) 1900 F, Vds RX Satellit 1400 pro (OC-FM-GO-PO) Aff. digit., (1,6 à 28 MHz) + (88 à 108 MHz) AM-BLU-FM, 6 mois garantie. 1200 F. Tél.: (86) 56.16.57.

Vds CB président Andrew AM-FM 80 CX acheté déc. 80 + TOS mètre 1400 F. Ecrire à Chambre Christophe, 263, rue de Pugnet, 73000 Chambéry.



BON A DÉCOUPER ET A RETOURNER, ACCOMPAGNÉ DE SON RÈGLEMENT A

RADIO PLANS SERVICE P.A. S.A.P.
70, RUE COMPANS, 75019 PARIS. TÉL. : 200.33.05

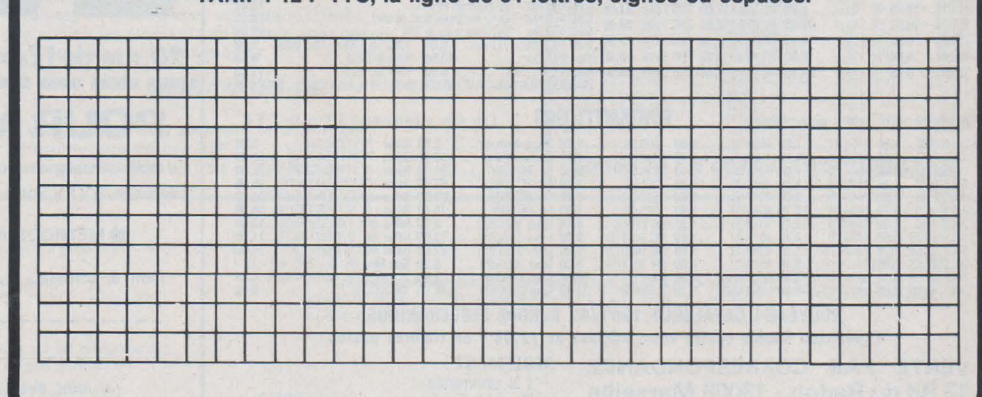
NOM .... **PRÉNOM** ....

ADRESSE ....

....

TEXTE DE L'ANNONCE QUE JE DÉSIRE INSÉRER DANS RADIO PLANS.
ECRIRE LISIBLEMENT EN CAPITALES ET EN LAISSANT UNE CASE BLANCHE ENTRE CHAQUE MOT.
ATTENTION : le montant des petites annonces doit obligatoirement être joint au texte.

TARIF : 12 F TTC, la ligne de 31 lettres, signes ou espaces.





PNS
SECURITE
— 20 %.
à
— 40 %
En installant vous-même
votre système d'alarme
Centrale avec chargeur
de 1200F à 2200F
Alarme auto ultrason
550F
Radars
depuis 1570F
Boîtier autonome radar
(sans installation)
3600F
Sirènes
depuis 180F
Catalogue général contre 20 F
P.N.S. FRANCE
22, bd Carnot,
93 Saint-Denis
(1) 822.24.50



mini-tour à métaux Elmia
pour tous les travaux minutieux exigeant une très grande précision: micromécanique, modélisme, prototypes, etc...
Un moteur de 145 W de 250 à 3000 tr/mn - Une broche pour pièces jusqu'à Ø 68 mm - Un chariot: course de 250 mm - Précision: 0,025 mm - Dim. 59 x 19 cm - Haut. de pointes: 50 mm - Poids: 17 kg. Option: Boîte à rapports de filetage pour pas de 0,25 à 0,15 mm - avance automatique.
le moyen de votre talent
la précision professionnelle à la portée du bricoleur
Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement de ma part, une documentation à l'adresse ci-dessous:
Nom:
Adresse:
Coupon à retourner à:
Elmia - B.P. 233/R6 - 67006 STRASBOURG CEDEX
Distributeur exclusif
RP8141

S'ABONNER?

POURQUOI?

Parce que s'abonner à "RADIO PLANS"

C'est ● plus simple,
● plus pratique,
● plus économique.

C'est plus simple

● un seul geste, en une seule fois,
● remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de RADIO PLANS

C'est plus pratique

● chez vous!
dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue
● sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,
● sans avoir besoin de se déplacer.

COMMENT?

En détachant cette page, après l'avoir remplie,
● en la retournant à:
RADIO PLANS
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS Cédex 19
● ou en la remettant à votre marchand de journaux habituel.

Mettre une X dans les cases ☒ ci-dessous et ci-contre correspondantes:

☐ Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de ....

☐ Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à cette demande la somme de .... Frs par:
☐ chèque postal, sans n° de CCP
☐ chèque bancaire,
☐ mandat-lettre
à l'ordre de: RADIO PLANS

COMBIEN?

RADIO PLANS (12 numéros)
1 an ☐ 75,00 F France
1 an ☐ 115,00 F Etranger

(Tarifs des abonnements France: TVA récupérable 4%, frais de port inclus. Tarifs des abonnements Etranger: exonérés de taxe, frais de port inclus).

ATTENTION! Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,00 F. en timbres-poste, et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

Nom, Prénom (attention: prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

Complément d'adresse (Résidence, Chez M.., Bâtiment, Escalier, etc...)

N° et Rue ou Lieu-Dit

Code Postal

Ville

RADIO PLANS

RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

Préparez chez vous le métier qui

1. Les avantages d'une grande école

Notre école existe depuis 22 ans. C'est la meilleure des garanties et aujourd'hui nous vous proposons :

un service de correspondance efficace qui vous **permet** un dialogue permanent par **écrit** ou par **téléphone** - vous n'êtes jamais isolé.

un service stage par lequel nous entrons en relation avec des entreprises susceptibles de vous accueillir pour une durée d'un mois minimum et que vous aurez vous-même sélectionnées.

un service soutien de candidatures qui contacte avec votre participation des entreprises intéressées par votre candidature.

un essai gratuit pendant lequel vous recevez sans engagement, le **premier** cours de votre plan d'étude et avez la possibilité de réaliser un **devoir.**

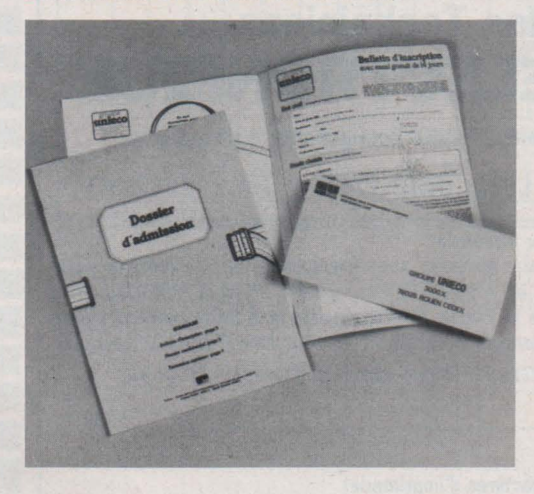


2. Des « guides efficaces » pour un choix sans risque

une documentation complète avec définition de la profession choisie - niveau de connaissances pour suivre l'étude - débouchés - programme et **prix.**

une orientation personnalisée faite par une conseillère qui après étude de votre **dossier confidentiel** vous aide à mieux choisir et prépare avec vous le début de votre étude.

un plan d'étude aménagé. En fonction de vos connaissances, la conseillère vous propose des **cours adaptés** à votre cas particulier (suppression ou ajout des matières pour vous permettre de vous sentir à l'aise avec toutes les matières).



3. Un suivi qui a fait ses preuves

Nous vous manifestons un intérêt constant quelle que soit la date de votre inscription et la durée de votre étude.

300 professeurs très spécialisés corrigent vos **devoirs** et **réactualisent** nos cours en tenant compte de l'évolution de la technique.

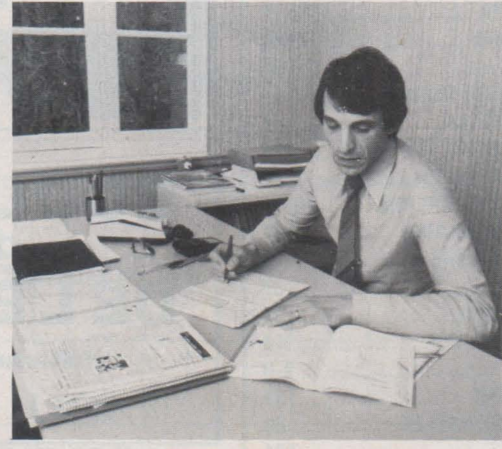
un matériel d'application vous permet (pour le plus grand nombre de nos études) de **vérifier sur le « tas »** vos connaissances et de commencer concrètement **l'apprentissage** de votre **futur métier.**



4. Une grande liberté d'organisation

travaillez où vous voulez : nous vous laissons le **choix** de votre cadre de travail chez vous ou au grand air, tout dépend de votre personnalité.

travaillez quand vous voulez : nous vous laissons le **choix** dans l'organisation de votre journée de travail, nous vous faisons confiance pour mener votre étude à terme.



■ UNIECO vous informe
Avec l'accord de votre employeur, étude gratuite pour les bénéficiaires de la Formation Continue. (Loi du 16 juillet 1971)

UNIECO FORMATION
Groupement d'écoles spécialisées. Etablissement privé d'enseignement par correspondance soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.

5. « Parlons prix »

Des paiements à la carte - nous vous proposons **différentes formules** de paiements selon vos possibilités, consultez attentivement la fiche tarif.

Des prix fermes et définitifs
Quelle que soit la durée de vos études, le prix de votre formation ne **subit aucune augmentation.**

Formation continue
1.000 entreprises nous contactent chaque année. Avec **l'accord de votre employeur** vous pouvez suivre une de nos formations sans bourse déliée.



6. Et après votre étude

Vous réalisez un **travail récapitulatif** sur un sujet choisi par vous et dans lequel vous faites le point de vos connaissances.

Vous recevez un **certificat de scolarité** attestant vos connaissances et votre niveau d'étude - document de 1[er] plan dans la recherche d'un emploi.

35.000 nouveaux élèves nous contactent chaque année, leur témoignage nous sont précieux - jugez vous même.

Demandez sans plus attendre notre documentation GRATUITE et à bénéficier de notre ESSAI d'un mois sans engagement.



■ UNIECO vous informe
Pour la plupart des métiers cités, nous préparons aux C.A.P., B.P., B.T.S. correspondants.

■ UNIECO vous informe
Possibilité de commencer vos études à tout moment de l'année.

UNIECO FORMATION
6945, route de Neufchâtel 76025 ROUEN CEDE

Le directeur de la publication : J.P. Ventillard - Imprimerie Dulac et Jardin, 27004 Evreux Cedex - Nº de commission paritaire 5636

en toute confiance vous plaît



Caméraman :

Optique, technique de la mise au point, de l'éclairage : devenez un parfait caméraman.



Opérateur de prise de son :

Si vous êtes sensible à la qualité du son, si la Hi-Fi vous intéresse, travaillez dans les maisons de disques, à la radio ou à la télévision.

Photographe :

Pour trouver une nouvelle façon de vous exprimer, dépassez le stade du simple amateur.

Inspecteur police nationale :

En préparant ce concours, accédez à une situation aussi intéressante que variée (sécurité publique, renseignements généraux, police judiciaire, etc).



Commerçant :

La possibilité offerte à chacun de se mettre à son compte et de créer une situation à la mesure de ses ambitions.

Capacité en droit :

Sans le Bac, préparez chez vous la Capacité en Droit. Nombreux débouchés dans les domaines juridiques et fiscal.

Dessinateur publicitaire :

Tirez parti de vos dons en dessin et faites de votre passion un vrai métier.

Opérateur(trice) sur ordinateur :

L'informatique c'est : des métiers modernes et bien rémunérés, un cadre de travail agréable, de nombreuses possibilités de promotion, une profession accessible à tous. Profitez-en.

CAP aux fonctions de l'informatique :

Pensez à l'avenir, préparez un examen sérieux qui vous permettra d'envisager une carrière solide en informatique.
Pour mettre en pratique : une machine programmable.

Programmeur :

Vous aimez le travail précis, vous êtes rigoureux et organisé ; apprenez le langage de l'ordinateur. Dans ce secteur de pointe les débouchés sont assurés, les promotions nombreuses.
Pour mettre en pratique : une machine programmable.

Analyste programmeur :

Vous serez chargé de concevoir la réalisation d'un projet, responsable de l'équipe des informaticiens, vous aurez aussi un rôle de contact-client particulièrement important.

Pupitreur :

Vous serez responsable de l'équipe de programmeur avec qui vous établirez le planning de travail et vous analyserez les programmes-test en collaboration avec l'analyste.
Pour mettre en pratique une machine programmable.

Electronicien :

L'électronique vous passionne mais vous n'avez aucune connaissance théorique dans ce secteur, choisissez un métier d'avenir rapidement accessible.
Pour mettre en pratique un véritable mini-laboratoire et des kits électroniques.

Technicien électronicien :

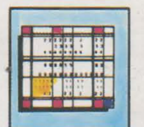
L'électronique évolue, de nouvelles techniques apparaissent ; préparez-vous sérieusement aux nouveaux emplois de l'industrie.
Pour mettre en pratique : un véritable mini-laboratoire et des kits électroniques.

BTS Electronicien :

Vous avez le niveau du baccalauréat, vous aimez la technique, et l'électronique correspond exactement à ce que vous recherchez. Préparez-vous sérieusement aux fonctions de technicien supérieur dans une entreprise.
Pour mettre en pratique, un véritable mini-laboratoire et des kits électroniques.

Dépanneur électroménager :

Les biens de consommation ne sont pas «incassables» et le service après-vente laisse bien souvent à désirer : voilà qui doit vous inciter à choisir ce métier indépendant et bien payé !
Pour mettre en pratique un véritable contrôleur universel de professionnel et un guide pratique de la mesure.



Technicien en automatismes :

Une technique nouvelle, une spécialisation très recherchée, une voie d'avenir qui touche tous les secteurs de l'industrie et tous les domaines ; recherche, construction et installation.
Pour mettre en pratique : mini-laboratoire et 6 kits électroniques.

CAP électronicien :

Vous êtes jeunes, vous ne possédez aucune expérience professionnelle en électronique, préparez cet examen qui vous ouvrira les portes de l'électronique.
Pour mettre en pratique : mini-laboratoire et 6 kits électronique.

Monteur dépanneur radio TV Hi-Fi :

Vous aimez l'indépendance, la technique : devenez le spécialiste qualifié que l'on recherche. Votre avenir est lié à celui de la télévision et de la Hi-Fi.
Pour mettre en pratique à domicile : vous effectuerez de nombreux montages électroniques et construirez un ampli stéréo 2 × 20 watts.

Technicien radio TV :

Tourné vers la fabrication des matériels de biens de consommation, vous serez chargé de la mise au point et du contrôle de leur fabrication.
Matériel d'application : mini-laboratoire et ampli stéréo 2 × 20 Watts.

Technicien en sono :

Vous avez le sens du rythme et vous êtes séduit par le beau matériel ? Devenez un professionnel de la sono et assurez la mise en place et le contrôle des installations.
Pour mettre en pratique : mini-laboratoire et ampli stéréo 2 × 20 Watts.

Monteur dépanneur option vidéo :

Le magnétoscope est devenu en 3 ans la passion des spectateurs du monde entier ; profitez-en pour vous spécialiser dans cette technique à l'avenir assuré.
Pour mettre en pratique vous effectuerez de nombreux montages électroniques et vous construirez un ampli stéréo 2 × 20 Watts.

Technicien du service après-vente :

Le service après-vente, c'est le parent pauvre de la société de consommation : pourtant le «travail ne manque pas», le développement des achats en biens d'équipements n'est pas prêt de s'arrêter, devenez le spécialiste que l'on recherche.
Matériel d'application : Contrôleur d'application et guide pratique de la mesure.

Horticulteur :

Montez votre affaire en cultivant fleurs et légumes qui composeront la matière première des marchés de nos grandes villes.

Diéséliste :

Spécialisez-vous dans le dépannage et le réglage des véhicules diésels (automobile, matériel de transport ou agricole) ; ils sont de plus en plus nombreux.
Pour mettre en pratique : un coffret complet pour les essais et les mises au point des moteurs.

Monteur câbleur en électronique :

Vous participerez à la construction du matériel d'équipement professionnel ou des appareils électroniques destinés au grand public - un métier facilement accessible aux hommes et aux femmes.
Pour mettre en pratique : mini-laboratoire et montages électroniques.



Electricien entretien :

Vous serez chargé de faire les installations électriques industrielles ou individuelles et d'assurer le branchement de divers appareils électroménagers et leur réparation.

Technicien électricien :

Spécialiste très qualifié en électricité, vous travaillerez dans le service technique d'une entreprise. Plus spécialement chargé des pannes complexes, vous aurez aussi un rôle de conseil auprès des jeunes électriciens.
Pour mettre en pratique : contrôleur universel et guide pratique de la mesure.

Electromécanicien :

Vous travaillerez dans une entreprise de construction mécanique utilisant du matériel électrique de grande puissance ou au service d'entretien. Vous serez chargé du dépannage de la réparation ou des installations nouvelles.
Pour mettre en pratique : contrôleur universel et guide pratique de la mesure.

Mécanicien automobile :

Vous êtes un passionné de mécanique automobile et vous voulez en faire un vrai métier, mettez tous les atouts de votre côté, suivez une formation sérieuse et devenez mécanicien automobile.
Pour mettre en pratique : un coffret complet pour les essais et les mises au point des moteurs.



Conducteur routier :

Vous aimez conduire, spécialisez-vous dans le transport des marchandises. Prenez au sérieux les besoins de vos clients, leur satisfaction fera votre réussite.
Pour mettre en pratique : un coffret complet pour les essais et les mises au point des moteurs.



Eleveur de chevaux :

Vous aimez la campagne, l'indépendance, vous avez la passion des chevaux, choisissez de vivre comme vous l'aimez en devenant éleveur.



Eleveur de chiens :

Vous aimez les chiens de race, spécialisez-vous dans leur élevage, vous rentabiliserez un loisir et vous vous créez une activité annexe aux débouchés réels.



Garde chasse :

Métier actif qui convient aux amoureux de la nature, vous protégerez la forêt, les réserves de pêche et de chasse.



Dessinateur(trice) de jardins :

Vous avez le sens artistique et du goût, voilà un métier en pleine expansion pour lequel les offres d'emplois sont de plus en plus nombreuses.

Bon gratuit

pour recevoir sans engagement une **documentation** complète sur le secteur qui vous intéresse, sur les programmes d'études, les durées et les tarifs.

M. ☐, Mme ☐, Mlle ☐

NOM .... Prénom ....
(à écrire en majuscules)

Adresse : N° .... Rue ....

Localité ....

Code postal .... Bureau distributeur ....

Age .... Tél. .... Profession ....
(facultatifs)

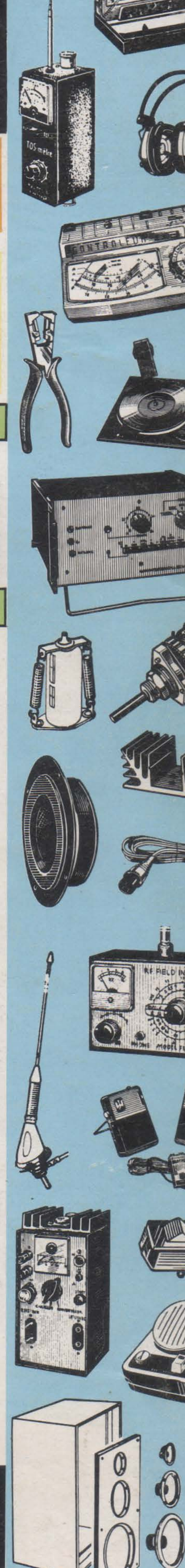
Indiquez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse :
....

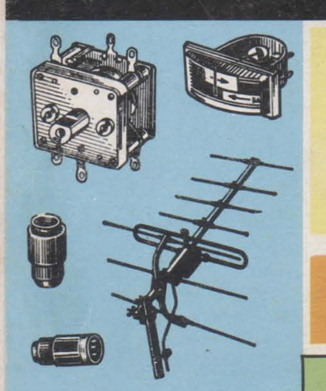
UNIECO FORMATION - 6945, route de Neufchâtel
3000 X - 76025 ROUEN Cédex

TOM DOM et Afrique documentation spéciale par avion - Pour Canada, Suisse, Belgique : 1, quai du Condroz - 4020 LIEGE

CIBOT

Maison fondée en 1947
1, 3 et 12, rue de REUILLY, 75580 Cedex PARIS XII
TEL. : 346.63.76 (lignes groupées)
Magasins ouverts tous les jours sauf dimanche et fêtes
de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures
EXPEDITIONS RAPIDES PROVINCE ET ETRANGER
A TOULOUSE : 25, RUE BAYARD. TEL. : (61) 62.02.21
Magasin ouvert tous les jours sauf fêtes, dimanche
et lundi matin, de 9 h 30 à 19 h sans interruption





COMPOSANTS

Distributeur «SIEMENS»
Tous les circuits intégrés. Tubes électroniques et cathodiques. Semi-conducteurs. ATES - RTC - RCA - SIGNETICS - ITT - SESCOSEM - Opto-électronique - Leds - Afficheurs

JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS

(plus de 300 modèles en stock)

PIECES DETACHEES

plus de 20.000 articles en stock

APPAREILS DE MESURE

Distributeur "METRIX"
CdA - CENTRAD - ELC - HAMEG - ISKRA - NOVOTEST - VOC - TELEQUIPMENT
Démonstration et Vente par Techniciens Qualifiés

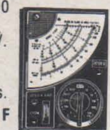


SUPER PROMO!
MULTIMETRE DIGITAL «PDM 35»
2000 points
Continu 1 mV/1000 V
Altern. 1 V/500 V.
290F



MULTIMETRE Modèle Y5 EN

(Made in Japan)
20000 Ω/V en cont. et 10000 Ω/V en altern.
V. continu : 0/5-25-125-500 (1 000 V).
V. altern. 0/10-50 μA-250-1 000 V.
I. continu : 0/50 μA-250 mA.
Résist. : 10 ohms, 1 K ohm.
Protection par 2 diodes limiteuses.
Livré avec cordons **162F**



MULTIMETRE Modèle M 650

(Made in Japan)
50000 Ω/V en cont. et 15000 Ω/V en alt.
V. cont. : 0,3, 12, 60, 300, 600, 1200 V.
V. alt. : 0,6, 30, 120, 300, 1200 V.
I. cont. : 0, 0,03, 6, 60, 600 mA.
Ω : 0, 16, 160 K, 1,6 et 16 MΩ.
dB : — 20 à + 63.
Livré avec piles et cordons **238F**





ALIMENTATIONS ELC

- **AL 745 AS. TENSION** réglable de 0 à 15 V. Contrôle par voltmètre. Stabilisation meilleure que 1 %. Résiduelle inf. à 5 mV C à C.

INTENSITE : réglable de 0 à 3 A. Contrôle par ampèremètre.
PROTECTION : par limiteur de courant et fusible.
AUTRES CARACTERISTIQUES : alimentation secteur 220 V 50 Hz. 180 x 75 x 120 mm. Masse 3 kg .... **370 F**

- **AL 781. TENSION** : Réglable de 0 à 30 V. **INTENSITE** : Réglable de 0 à 5 A. Résid. meilleure que 5 mV C à C de 0 à 24 V sous 5 A ou de 0 à 30 V sous 3 A. Contrôle de la tension par voltmètre à deux gammes, de l'intensité par ampèremètre à deux gammes. Sorties flottantes. Stabilisation meilleure que 1 %. Protection par limiteur de courant et fusible. 283 x 150 x 185 mm. Masse 4,5 kg .... **1 170 F.**



- **AL 784.** 12 V, 3 A .... **189 F**
- **AL 785.** 12 V, 5 A .... **290 F**
- **AL 786** 5 V, 3 A .... **189 F**
- **AL 811** 3-4,5-6-7,5-9-12 V, 1 A ...... **160 F**

OSCILLOSCOPES



TELEQUIPMENT

- **Type D 32,** 2 voies, 10 MHz. Batteries incorporées. **Prix avec 2 sondes TP 2 .... N.C.**
- **Type D 67 A.** Double trace. 25 MHz. Surface utile écran : 8 x 10 cm. **Prix avec 2 sondes TP 2 .... 9580F**
- **Type DM 64,** 2 voies, 10 MHz. **Modèle à mémoire. Sensibilité 1 mV. Prix avec 2 sondes TP 2 .... 12000F**
- **D 1010.** 2 x 10 MHz. **Prix avec 2 sondes TP 2 .... 3540F**
- **D 1011.** 2 x 10 MHz. **Prix avec 2 sondes TP 2 .... 3890F**
- **D 1016.** 2 x 15 MHz. **Prix avec 2 sondes TP 2 .... 5110F**

elc

- **SC 754.** 12 MHz. **Prix avec 1 sonde 1700F**

CENTRAD

- **OC 975.** 2 x 20 MHz. **Avec sonde 1/1 + 1/10 .... 2950F**
- **(VOC) TRIO Avec 2 sondes 1/1 + 1/10 .... 3700F**

HAMEG



- **HM 307/3.** Simple trace. Ecran ∅ 7 cm. **Ampli Y** : simple trace DC 10 MHz (— 3 dB). Atténuation d'entrée à 12 positions ± 5 %. De 5 mV à 20 V/Division. Vitesse de 0,2 s à 0,5 μs. Testeur de composants incorporé. **Prix avec 1 cordon gratuit .... N.C.**
- **HM 203. Nouveau modèle** (Prévoir un délai) **Ampli V** : Double trace 2 x 20 MHz à 5 mV/cm. Temps de montée 17,5 ns. Atténuateur : 12 positions. Entrée : 1 M/30 pF. **Ampli X** : de 0 à 2 MHz à 0,1 V/cm. B. de T. de 0,2 s/cm à 0,5 micro/s en 12 positions. Loupe électronique x 5. **Synchro inter. exter. T.V.** : Générateur de signaux carrés à 1 kHz 0,2 V pour étalonnage. Secteur 110/220 V. 36 VA. Poids 6 kg. Dim.: L.285 x H.145 x P.380. **Prix avec 1 sonde 1/1 + 1/10 .... 2 790F**
- **HM 412/5** Double trace. Ecran de 8 x 10 cm, 2 x 20 MHz. **Ampli Y** : DC 15 MHz (— 3 dB). Atténuateur d'entrée 12 positions ± 5 %. **Ampli X** : déclenché DC 30 MHz. Balayage en 18 posit. Alim. stabilisée. Retard de balayage. Rotation de traces. **Prix avec 1 sonde 1/1 + 1/10 .... N.C.**
- **HM 512/8. 2 x 50 MHz.** Double trace. 2 canaux DC à 50 MHz, ligne à retard. Sensib. 5 mVcc-20 Vcc/cm. Régl. fin 1 : 3. Base de temps 0,5 s-20 ns/cm (+ x 5). Déclenchement 1 Hz à 70 MHz, +/—, touche TV. Fonction XY sur les 2 canaux av. même calibration. Sommation des deux canaux. Différence par inversion du canal I. Dim. de l'écran 8 x 10 cm. Accél. 12 kV, graticule lumineux. **Prix avec 1 sonde 1/1 + 1/10 .... N.C.**
- **HM 812 2 x 50 MHz.** Mémoire. **Prix avec 1 sonde 1/1 + 1/10 .... N.C.**
- **HM 705, 2 x 70 MHz** (Prévoir délai) **Prix avec 1 sonde 1/1 + 1/10 .... 6 270F**

SHARP

«PC 1211»

Ordinateur de poche



Utilise le langage BASIC. Traite des calculs complexes. Affichage avec matrice à points jusqu'à 24 chiffres avec affichage flottant. Capacité de programme 1424 pas. 26 mémoires avec protection. Programmes et données peuvent être gardés sur magnéto. Avec interface pour magnét. à K7
PRIX .... **1350 F**
- Avec interface comprenant une imprimante et prise pour enregistreur .... **2076 F**

WELLER

Toute la gamme en stock

(Voir article dans Rádio-Plans de mai 81)
DES PRIX PROMOTION
Fers spéciaux particulièrement indiqués pour les circuits C.-MOS, microprocesseur, mémoires.



TCP 24 V/50 W .... **256 F**
Bloc alimentation et support antidéperdition (220 V//24 V) .... **350 F**
Panne de rechange .... **15 F**
Panne longue ou panne fine .... **24 F**
T3000 (TEMTRONIC) 24 V/50 W .... **472 F**
Le premier fer électronique à température réglable de façon continue entre 200 et 400 °C.
Bloc alimentation et support .... **350 F**
Panne de rechange longue durée .... **18 F**

SIEMENS

ALLUMAGE ELECTRONIQUE «SRP2000»



Appareil simple, fiable et miniaturisé, à monter vous-même, en quelques instants sur votre véhicule. Plusieurs avantages : • Dès le contact, mis, l'étincelle jaillit : démarrage amélioré • le moteur à tout régime tourne plus souplement • Très faible, le courant traversant les rupteurs n'use pas les contacts.
Fiche technique : Elément d'enclenchement : transistor Darlington, triple diffusion. Courant : 4 A • Vitesse jusqu'à 500 Kc/s • Durée de l'étincelle (typiquement) : 200 μs. Livré avec 3 fils (blanc, bleu, rouge) de 70 cm, 1 fil noir de 15 cm.

Garantie 1 AN.
En kit, avec mode d'emploi très clair . 199F

DEMANDEZ LE NOUVEAU CATALOGUE JANVIER 1981
182 pages abondamment illustrées de COMPOSANTS ELECTRONIQUES, PIECES DETACHEES et APPAREILS DE MESURES (contre 20 F)

BON A DÉCOUPER (ou à recopier)
et à adresser à CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 Cedex PARIS XII
Nom .... **Prénom** ....
Adresse ....
Code postal .... **Ville** ....
Ci-joint la somme de 20F : □ en chèque bancaire □ en chèque postal □ en mandat-lettre

RP

Tous les COMPOSANTS et APPAREILS de MESURE
1, 3 et 12, rue de Reuilly, 75580 Cedex PARIS XII
TOUS LES KITS, LES HAUT-PARLEURS, LA SONO
136, boulevard Diderot, 75580 Cedex PARIS XII
A TOULOUSE : LIBRE SERVICE